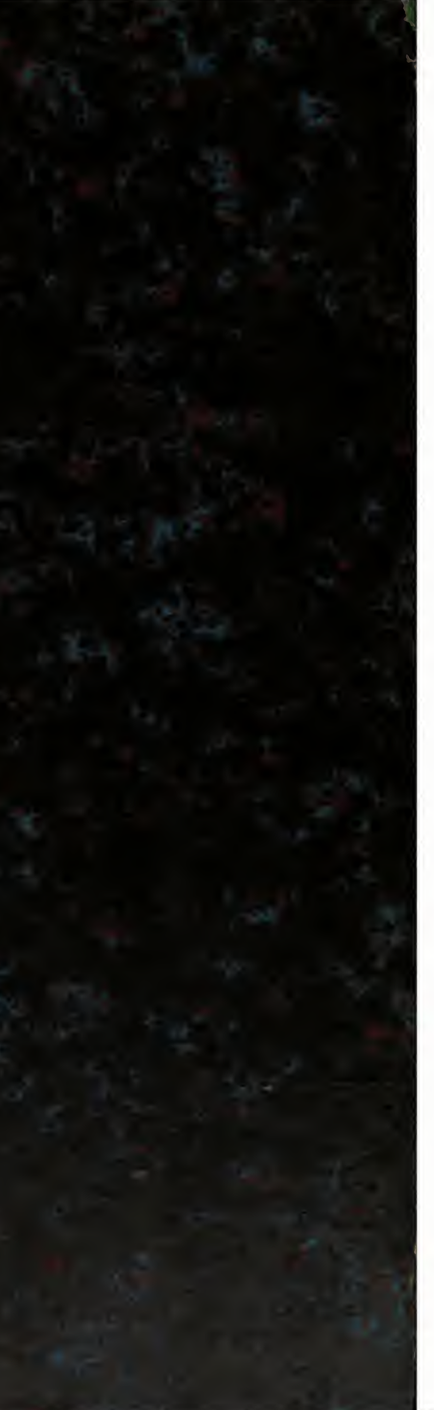
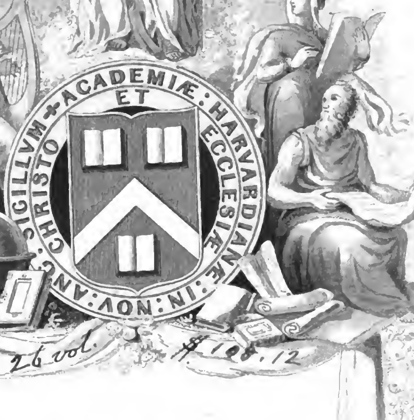
ENER LIBRARY
J1XL


45.59.
2885.11

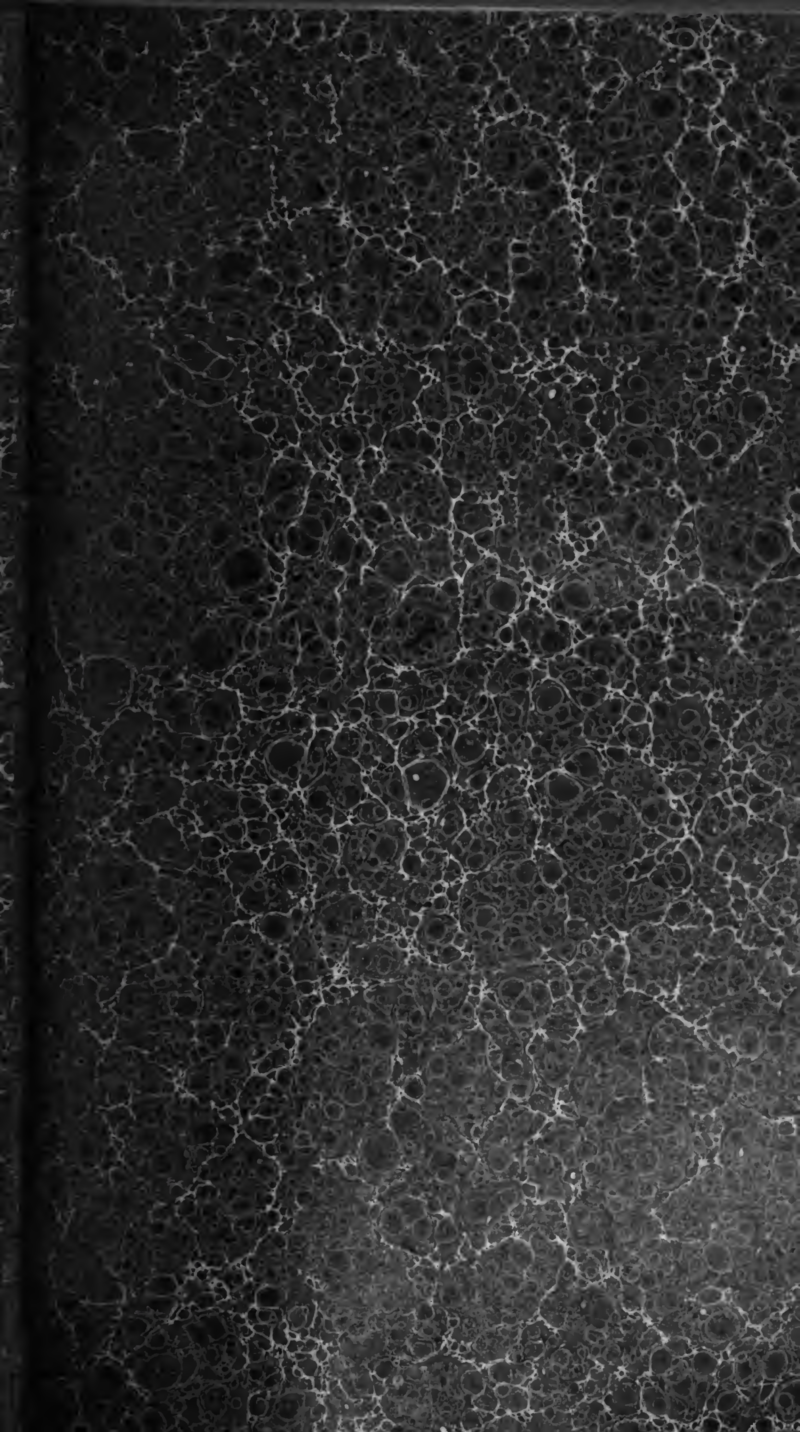


26 vol. $ 1__.12

BOUGHT WITH
THE BEQUEST OF
JAMES BROWN,
OF WATERTOWN.

Rec^d 10 June, 1858

SCIENCE



See Bd. XI.

Digitized by Google

Imperfect — pp. 241, 242 are wanting.

Archiv

für

Mineralogie, Geognosie, Bergbau

und

Hüttenkunde.

Herausgegeben

von

Karl Johann Bernhard

Dr. C. J. B. Karsten,

Königl. Preuſs. Geheimen Ober-Berg-Rathe und ordentlichem Mitgliede der Königl. Akademie der Wissenschaften.

Erster Band.

Mit zwölf Kupfertafeln.

Berlin, 1829.

Gedruckt und verlegt

bei G. Reimer.

Sci 2885.11

1858, June 10. 26 vol.
$108.12

Archiv

für

Mineralogie, Geognosie, Bergbau und Hüttenkunde.

Ersten Bandes.

Erstes Heft.

Inhalt.

Erstes Heft.

I. Abhandlungen.

Seite

1. Das Mineralsystem des Prof. Weifs, nebst einer Einleitung über die Bildung des natürlichen Systems, mit besonderer Rücksicht auf das naturhistorische des Hrn. Mohs. 5
2. Ueber die geognostische Konstitution der Karpathen und der Nordkarpathen-Länder. Von Pusch. 29
3. Die Insel Skye. Von v. Oeynhausen und v. Dechen. 56
4. Die Insel Egg. Von Denselben. . . . 105
5. Ueber die allgemeinen geognostischen Verhältnisse des nordwestlichen Deutschlands. Von F. Hoffmann. 115
6. Zur Erläuterung der beiden Abbildungen des Steinbruchs von Weinböhla. Von Weifs. . . 155
7. Der Amalgamations-Prozefs. Von Karsten. . . 161
8. Uebersicht der Berg- und Hüttenmännischen Produktion in der Preufs. Monarchie in dem Jahre 1826. 200
9. Uebersicht der Mineralerzeugnisse des Königreichs Frankreich in dem Jahre 1826. 208
10. Uebersicht der Berg- und Hüttenmännischen Produktion des Königreichs Sachsen für die Jahre 1825 und 1826. 221

II. Notizen.

1. Link's Schreiben an den Herausgeber, über den Berg S. Salvadore bei Lugano. 229
2. Zusammensetzung der Phonolithe. Von C. G. Gmelin. 234

Seite
3. Zusammensetzung der Platinerze am Ural und aus Columbien. 237
4. Produktion der Kupfergruben in Cornwall, im Jahre 1826. 240

Zweites Heft.

I. Abhandlungen.

1. E. Hofmann geognostische Beobachtungen, angestellt auf einer Reise um die Welt in den Jahren 1823—1826 unter dem Befehl des Kaiserl. Russ. Kapitains Otto v. Kotzebue 243
2. v. Oeynhausen und v. Dechen; die Insel Arran 316
3. Bald, über den Brand in Steinkohlengruben, bearbeitet von v. Charpentier 357
4. Weifs, über das Vorkommen von Ueberresten des fossilen Elephanten oder Mammuths in den Umgebungen von Berlin 392
5. Hülsse, Mittheilung einiger Erfahrungen bei der Niederbringung eines Bohrlochs im Hauptschacht zu Kötschau 400
6. Mentzel, Beschreibung der Kadmium-Bereitung auf der Zinkhütte Lydognia in Oberschlesien . . 411

II. Notizen.

1. Erman, geognostische Bemerkungen auf einer Reise von Moskau über den Ural, bis an die Ufer der Lena 435
2. Goldgewinnung aus Schwefelkiesen im Thale von Ossola 452
3. Nachrichten über den Spanischen Bergbau und Hüttenbetrieb 460

Der neunzehnte Band des Archives für Bergbau und Hüttenwesen befindet sich unter der Presse. Auch wird das erste Heft des zwanzigsten Bandes, — mit welchem die erste Reihe dieser Zeitschrift geschlossen werden soll, — noch im Laufe dieses Jahres erscheinen. Das zweite Heft wird ein Register über die letzten zehn Bände, so wie eine Uebersicht der auf den Bergbau und das Hüttenwesen sich beziehenden Schriften des Quinquennii von 1826 — 1830 enthalten. Es wird daher das zweite Heft des 20sten Bandes erst zur Ostermesse 1831 ausgegeben werden können.

Herausgeber und Verleger sind darüber einig geworden, den erweiterten Wirkungskreis, welchen das Archiv in

der letzten Zeit in der That bereits gewonnen hat, auch auf dem Titel zu bezeichnen. Mit diesem Hefte wird daher eine neue Reihe des Archives für Bergbau und Hüttenwesen beginnen, welche als eine Fortsetzung der ersten Reihe zu betrachten ist. Von mehreren Seiten sind dem Herausgeber Beiträge zu dieser neuen Zeitschrift, für deren gefällige äufsere Gestalt zu sorgen, der Verleger nach allen Kräften bemüht seyn wird, freundlich zugesichert worden.

Berlin, im März 1829.

I.
Abhandlungen.

1.
Das Mineralsystem des Prof. Weiſs; *nebst einer* Einleitung über die Bildung des natürlichen Systems, mit besonderer Rücksicht auf das naturhistorische des Herrn Mohs.

1.

Ein natürliches System ist dasjenige, welches die Zusammenstellungen und Sonderungen der von ihm darzustellenden Naturkörper mit Berücksichtigung der gesammten Natur derselben anordnet, folglich keine ihrer Eigenschaften unerwogen läſst, um den Körpern ihre richtige Stelle im System anzuweisen.

Ein System, welches irgend eine Eigenschaft von dem Einflusse auf Bildung des Systems ausschlieſst, oder irgend anderen ausschlieſslich folgt, ist ein künstliches. Ein naturhistorisches Mineralsystem wird eben so ein künstliches seyn, wenn es die chemische Betrachtung der

Mineralien von der Systembildung ausschliefst, als das chemische es ist, wenn es lediglich nach chemischen Eigenschaften und nach chemischen Begriffen ordnet.

2.

Käme es dem Mineralogen auf ein künstliches System an, so würde für ihn gewifs keines zweckmäfsiger, einfacher, auf theilweise Naturbetrachtung besser gegründet seyn, als das krystallographische. Die allgemeinen Abtheilungen der verschiednerlei Krystallsysteme liegen offen und characteristisch mit ihren sprechenden Zügen Jedem vor Augen; um in einer jeden Abtheilung das speciellere zu ordnen, bedürfte es nicht einmal, andere Eigenschaften mit einzumischen; Berücksichtigung der blättrigen Structur und der specifischen Winkel würden eine bequeme Ordnung auch unter dem, was in Einer Abtheilung beisammen ist, herbeiführen. Aber — die unkrystallinischen Massen gehörten nicht in ein solches System; und die undeutlich krystallinischen würden eine zweifelhafte Stellung darin erhalten. Da nun aber wohl der Krystallograph, nicht aber der Mineralog, die unkennbar krystallinischen und die unkrystallinischen Mineralien aus dem Gesicht verlieren darf, so reichen die übrigen naturhistorischen Eigenschaften nicht aus, um unter ihnen die wesentlichen Verschiedenheiten oder das wesentlich gleichartige aufzufinden. Härte und Schwere, jene schon von dem ältesten unter den neuern Krystallographen, von *Romé de Lisle* *) nächst der krystallinischen Structur als die Grundlage eines naturhistorischen Mineralsystems bildend bezeichneten Eigenschaften, geben keine hinreichenden Unterscheidungszeichen mehr ab; alle andern physikalischen — im Gegensatz der chemischen — leisten nur partielle Dienste; und es wird dem Mineralogen in diesem Felde,

---

*) *Cristallogr.*, *t. I. p. XVI.* und *des caractères extérieurs des minéraux, Paris*, 1784. *p.* 6, 10 *etc.*

auch wenn er von der gröfsten Ausscheidung der chemischen Betrachtungen angefangen hätte, zum nothwendigen Bedürfnifs, zu ihnen zurückzukehren, und sie zur Entwickelung der wesentlichen Unterschiede in den Substanzen da, wo ihre naturhistorischen Eigenschaften schweigen oder in allzugrofse Gleichförmigkeit der äufseren Erscheinung versinken, zu Hülfe zu rufen.

Umgekehrt gäbe und giebt die chemische Betrachtung, zur alleinigen Basis eines künstlichen Systemes gemacht, das, obwohl ein künstliches, für den Chemiker eben so genügend und zweckmäfsig ist, als für den Krystallographen das krystallographische, — wiederum nur chemische Begriffe, weit entfernt von den naturhistorischen Gattungsbegriffen, welche schlechthin der wichtigste Gegenstand der Mineralogie sind.

3.

So lange die Anzahl der zu unterscheidenden Mineraliengattungen so mäfsig blieb, wie bisher, war das Bedürfnifs eines genauen und bequem zu handhabenden Registers, als das vorzügliche Verdienst und gewissermafsen die Rechtfertigung der Aufstellung eines künstlichen Systemes, (ganz anders als in Zoologie und Botanik, welche unter der Fülle des zu Unterscheidenden sonst nur in einem chaotischen Zustand geblieben wären,) — im Gegentheil sehr geringfügig, fast nur für den ersten Anfänger vorhanden, also der Werth eines solchen Systems auch nach den Diensten, die es leistete, gemessen, sehr gering. Mit steigender Anzahl der unterschiedenen Mineraliengattungen wächst dieses Bedürfnifs unleugbar; doch wird das einfachste Verfahren auch bei der künstlichen Systembildung, welche in eben dem Maafse jedenfalls noch vor der Ausbildung eines natürlichen Systems Bedürfnifs bleiben wird, jederzeit den Vorzug verdienen, dagegen jede Künstelei im künstlichen System zu vermeiden seyn.

Kommt es auf die Abfassung eines genauen und brauchbaren Registers an, und soll ein System wie das Mohsische, auf Berücksichtigung von krystallinischer Structur, Härte und Schwere, nach *Romé de Lisle's* Vorgang, gegründet werden, so ist die Sache gethan, z. B. durch Abfassung von so viel Tabellen, als es Krystallsysteme giebt, und Eintragung der entsprechenden Grade von Härte und Schwere, der einen etwa in vertikalen, der anderen in horizontalen Columnen in jede dieser mit der allgemeinen Rubrik eines Krystallsystems versehenen Tabellen.

Zu diesem Zweck sind Geschlechter, Ordnungen, Klassen zu bilden ganz überflüssig.

Letztere sammt und sonders sind Aggregatbegriffe, im Gegensatz derer der natürlichen Einheiten. Der Umfang und der Inhalt eines Aggregatbegriffs aber ist abhängig von den weiteren oder engeren Grenzen, die man ihm beliebig giebt, ja von dem immer in etwas arbiträren Verfahren selbst in der Wahl des zunächst zusammenzustellenden.

Der Umfang und Inhalt eines solchen Aggregatbegriffs also ändert sich nothwendig mit den durch jede neue Entdeckung zu erweiternden oder zu verengernden Grenzen, so wie mit jedem abgeänderten Dafürhalten in Beziehung auf die Vorzüge der einen Zusammenstellung vor denen einer möglichen anderen.

Die gemeinschaftlichen Merkmale solcher zufälligen Aggregatbegriffe aber zur Hauptsache im System zu machen, ihr Auswendigwissen zu verlangen, um ein nach krystallinischer Structur, Härte und Schwere gekanntes Mineral im System aufzufinden, anstatt auf Tabellen der vorerwähnten Art zu verweisen, das ist ein unzweckmäfsiges Verfahren. Jene Aggregatbegriffe aber zur Hauptsache in der Wissenschaft zu machen, die Begriffe der ächten Natureinheiten zu einer untergeordneten, und

dies durch die Terminologie selbst, das ist eine Verirrung, ein den ächten Forderungen der Wissenschaft grade entgegengesetztes Verfahren.

4.

Es war eine unglückliche Nachahmung der botanischen und zoologischen Terminologie in der Mineralogie, wenn der Verf. des so schätzbaren naturhistorischen Mineralsystems, Hr. Mohs, meinte, statt des einfachen Namens jedes Mineral mit einem aus einem generischen und specifischen zusammengesetzten Namen belegen zu müssen, und in dieser verwickelter gemachten Namengebung sich zu gefallen schien. Gern würden Botaniker und Zoologen den Vorzug, den die Mineralogie hat, geniefsen, jeder Pflanze, jedem Thier ihren einfachen Namen zu lassen, wenn es dann möglich wäre, in der Anzahl aller verschiedenen sich zurecht zu finden; gern würden sie die *oberen* wissenschaftlichen Abtheilungen, wie sie es *mit* den über dem *Genus* liegenden wirklich thun, dem wissenschaftlichen Studium als solchem vorbehalten, ohne sie bei dem Nennen jedes Einzelnen im Munde zu führen. Die Mineralogie soll überhaupt nicht blos Nachahmerin der Botanik oder Zoologie bei Bildung ihres Systems und dessen zu wählenden Stufen seyn; sie soll es um so weniger, da es gar nicht liquid ist, dafs z. B. *Genus* und *Species* in beiderlei Wissenschaften gleichen Sinn haben können und sollen. Die Mineralogie ist bei Bildung ihres Systemes auf sich selbst gewiesen, und erst nachdem sie es vollendet hat, wird sich zeigen, in welcher Weise ihre systematische Gliederung denen der Botanik oder Zoologie zu parallelisiren ist.

5.

Wir kehren von der Terminologie zur Systembildung selbst zurück. So lobenswerth jedes consequente, streng logische Verfahren bei jedem künstlichen System ist, so war es doch eine Selbsttäuschung, wenn Hr. Mohs

das seinige mit völliger Verzichtleistung auf die chemischen Betrachtungen entworfen zu haben glaubte. Geschlechter, wie Ordnungen sind ihm nur unter stillschweigender Bezugnahme auf die Resultate der chemischen Untersuchungen entstanden, und wären ihm, wie denn die Bildung von Geschlechtern und Ordnungen ganz Gegenstand seiner Wahl und seines Gutdünkens war, so nicht entstanden, wie sie sind, wenn die Resultate der chemischen Kenntnisse von den Gegenständen seine Wahl nicht still geleitet hätten. Es gäbe kein Geschlecht, welches nicht mehr und nicht weniger als die Gattungen Titanit, Rutil und Anatas in Ein Geschlecht zusammenfafste, wenn hier die Kenntnifs des chemisch gemeinschaftlichen mit Ausschlufs aller anderen, nicht vorausgegangen wäre und die Grundlage gebildet hätte. Es wären die Haloide nicht von den Spathen durch ihre naturhistorischen Charactere, so wie sie sind, geschieden worden, wenn die Verschiedenartigkeit der Zusammensetzung in beiden nicht Hrn. Mohs zu wichtig geschienen hätte, um nicht bei der freien Wahl der Ordnungen und ihrer gegenseitigen Begrenzung darauf Rücksicht zu nehmen.

Desto besser! so haben wir selbst an dem folgerichtigsten und sorgfältigst aufgeführten „naturhistorischen" Mineralsystem den Beleg, dafs, da es denn doch ein natürliches werden sollte, es unmöglich war, die chemischen Thatsachen unberücksichtigt zu lassen. So künstlich wollte es eben nicht seyn, wie jenes oben erwähnte krystallographische sich sogleich ausgesprochen hätte; und darum gab es die anfänglich beabsichtigte streng durchzuführende Scheidung von der Chemie in der Ausführung stillschweigend wieder auf.

6.

Die Grundsätze der Bildung eines Systems, nach welchem der Verf. dieser Abhandlung seit den nunmehr nahe 20 Jahren seines Lehramtes in Berlin die Minera-

logie vorgetragen hat, waren also die der Beachtung aller der verschiedensten Eigenschaften der Mineralien, und deren möglichst abgemessene Würdigung bei den Zusammenstellungen und Trennungen der höheren Abtheilungen. In dem obigen ist schon ausgesprochen, dafs er einen sehr beschränkten Werth darauf legt, und er sucht es gar nicht zu verdecken, dafs er einiges zwar in der systematischen Anordnung der Fossilien, welcher er folgt, für feststehend und nothwendig hält, vieles aber für Sache der Convenienz, nicht für nothwendig, also nur nach dem Maafsstabe der Zweckmäfsigkeit, der Förderlichkeit für eine gute Uebersicht, zu beurtheilen.

Zwei Stufen der Klassification über der der Gattungen schienen bisher in allen Beziehungen, für die Darlegungen natürlicher Verwandschaften sowohl, als für die leichte und gute Uebersicht vollkommen ausreichend; *der Verf.* nannte und nennt die niedere, den Gattungen *näher* stehende von beiden, Familien, die obere Ordnungen.

7.

Die Familien suchte er zu bilden zuförderst durch Auszeichnung derjenigen Gattungen, welche in der Bildung der Gebirgarten, also in dem ganzen Bau der Erde eine vergleichungsweise wichtigere Stelle einnehmen. So kann es niemand entgehen, dafs Quarz, Feldspath, Glimmer, Hornblende, Granat unter den kiesligen Fossilien, Kalkspath, Gips, Steinsalz, nächstdem Flufsspath, Schwerspath unter den salinisch zusammengesetzten Steingattungen hervortreten als natürliche Mittelpuncte für eben so viele Familien. Die geognostische Wichtigkeit also stellt eine gewisse Anzahl sehr von einander abweichender Gattungen an die Spitze von anderen für die Bildung eines natürlichen Systemes; und diese anzuerkennen, wäre eine Forderung, die als mit Nothwendigkeit geboten an die Bildung eines natürlichen Systemes zu machen wäre.

Aber diese mäfsige Anzahl geognostisch hervortretender Gattungen, denen freilich unter den metallischen bald Schwefelkies, Bleiglanz, Blende, Magneteisenstein, Spatheisenstein u. s. w. sich anreihen, reicht doch nicht hin, um mit Zuversicht natürliche Familien durch die ganze Reihe der Mineralien hindurch zu begründen. Wo die geognostischen Beziehungen keine so unzweifelhaften Aussagen mehr thun, da können nur die dem Mineral, abstrahirt von seiner Stelle in der Erde zukommenden, sowohl naturhistorischen als chemischen Eigenschaften die Vergleichungen leiten, weitere natürliche Verwandschaften ins Licht setzen, und die Bildung neuer Familien als natürlicher rechtfertigen. Wer träfe hier nicht sogleich auf die natürliche Familie der Zeolithe, wenn man auch nicht versuchen wollte, sie selbst aus dem geognostischen Gesichtspuncte zu rechtfertigen.

8.

Die Edelsteine werden dem Naturhistoriker jederzeit, nur dem Chemiker nicht, als eine der natürlichsten Familien erscheinen. Jener Gipfel des Cohäsionszustandes, jenes Maximum von Härte bei dem höheren Steingewicht, bei dem Mangel metallischen Ansehens, gern vollkommener Durchsichtigkeit und besonderer Lebhaftigkeit in den Eigenschaften gegen das Licht, von welchem allem aber freilich keineswegs eine chemische Aehnlichkeit oder Verwandschaft der Grund ist, worin im Gegentheil die verschiedenartigsten Stoffe und Zusammensetzungen sich begegnen, lassen den Naturhistoriker wohl mit Recht die Natürlichkeit der Edelsteinfamilie behaupten und festhalten.

Es fragt sich — und wir kommen hier gleich an die rechten Spitzen der Controvers —: wie weit geht die Natürlichkeit der Edelsteinfamilie? Darf und mufs der Diamant den übrigen zugezählt werden? Der Naturhistoriker wird unbedenklich sagen: ja wohl! er mufs! Der

Chemiker: er kann nicht! er darf nicht! — Wenn noch ein Schiedsrichter aufgerufen werden kann, — den Philosophen, der darüber entscheiden könnte, giebt es nicht, meines Bedünkens — so wäre es, (vorausgesetzt, wir nahmen den Naturhistoriker im beschränkteren Sinne des Wortes,) — der eigentliche Physiker (sofern er nicht schon mit dem Naturhistoriker einer und derselbe war). Dieser aber wird freilich den Naturhistoriker jetzt kaum noch unterstützen; er wird um der Lichtbrechung willen den Diamant so ungemein abweichend finden gegen alles, was sonst Edelstein heifst, dafs er zur Trennung gar nicht abgeneigt seyn wird.

Und wenn es nun als erwiesen angesehen werden mufs, dafs die Substanz des Diamantes identisch ist mit der des Graphites, mit reiner Kohle, kann die Chemie je stärker eine Vereinigung fordern, als eben hier? — freilich es giebt wiederum keine stärkeren, keine durchgreifenderen Contraste, abgesehen eben von den chemischen Eigenschaften, als die zwischen Diamant und Graphit oder den kohligen Fossilien sonst! — und wenn dem Naturhistoriker das Recht auf den Diamant in der Edelsteinfamilie entrissen würde, so würde er sich doch noch sträuben, aus Diamant und Graphit u. s. w. Eine Familie bilden zu lassen; es würde dies wiederum eine durchaus chemische, eine gar nicht naturhistorische Familie, in welcher Ausdehnung sie genommen würde, seyn, und der Naturhistoriker mit vielem Anschein des Rechtes gegen sie protestiren! —

Dergleichen Discussionen, die hier keineswegs zu Ende gebracht werden sollen, wohl aber angeregt werden müssen, sobald von dem Versuch eines natürlichen Systembaues die Rede ist, dergleichen sind es, die bei der, keine scientifische Betrachtung zurückweisenden Bildung eines natürlichen Systems unvermeidlich zur Sprache kommen.

9.

Weit willkührlicher aber noch — denn dort hofft man doch noch etwas den Ausschlag mit Nothwendigkeit gebendes zu finden — willkührlicher noch erscheint es, welche Grenzen den bereits mit Sicherheit als natürlich gefundenen Familien gegeben werden sollen! Und es ist einleuchtend, dafs eben da, wo die anerkannte Nothwendigkeit aufhört, der Willkühr Spielraum bleibt, und dafs es eben so wohlgethan seyn kann, wenigere Familien und also diese von gröfserem Umfange, als mehrere Familien, jede also von geringerem Umfang und um so engerem, klarerem Bande unter sich, zu unterscheiden und festzusetzen! Von Nothwendigkeit des einen oder des anderen Verfahrens ist da schon nicht mehr die Rede, nur von Zweckmäfsigkeit und Gutheifsenkönnen. Wenn aber auch die Zahl der Familien schon festgesetzt ist, so leuchtet es nicht minder ein, dafs es immer Gattungen geben werde, welche so die Mitte halten in der Aehnlichkeit mit den Gliedern der einen oder der anderen Familie, dafs es wohl gleich zulässig wäre, sie zur einen, oder zu der anderen zu zählen.

Solche Nicht-Nothwendigkeiten, solche arbiträre Seiten des Systemes soll ein solches, wenn es ein natürliches seyn, also die Verhältnisse, wie sie und so weit sie erkannt sind, darlegen soll, keineswegs verstecken oder bemänteln, sondern im Gegentheil es sich zur Pflicht achten, sie kenntlich zu machen und auszusprechen.

Ob also z. B. die Familie des Quarzes in die engsten Grenzen eingeschlossen werden soll, wie wir zuvörderst am rathsamsten erachten, oder weiter ausgedehnt werden, so dafs sie nach dem Opal, nach dem Haytorit, der ihr auch in jenem engsten Sinne zufiele, zunächst den Dichroit mit aufnehmen würde, ist billig schon Gegenstand der Discussion, der nicht vereinzelt, sondern nach vollständigerem Ueberblick wird zu entscheiden seyn. Und

so wird fast jede Familie zu speciellen Erörterungen einladen, oder ihrer zu weiterer Rechtfertigung bedürfen. Und solche Discussionen, gut geführt, wären es, die die Ausbildung des natürlichen Systems, und ein Verständnifs darüber unter den verschiedenen Schriftstellern herbeiführen könnten.

Wir werden also Manches, aber bei weitem nicht Alles, was unsere Familien betrifft, für nothwendige Stücke eines natürlichen Systemes erklären! — Dafs die Reihenfolge der Familien in den Ordnungen, so wie der Gattungen in den Familien, keine nothwendige ist, versteht sich von selbst, da es ohnehin nur eine Verletzung, aber eine durch die der Form menschlicher Rede angepafste Form des Nacheinander in der Darstellung abgenöthigte Verletzung der vielfachen, in einer linienartigen *Reihe nicht* darstellbaren, netzförmigen Verbindung, der *Familien* innerhalb ihrer Ordnungen sowohl, als jenseits derselben gegen verwandte Familien benachbarter Ordnungen ist, sie, wie wir thun müssen, in eine Reihe zu bringen. Nur Zweckmäfsigkeit mufs hier wieder die Wahl der Reihenfolge leiten, wobei immer widernatürliche Trennungen zu machen unvermeidlich bleibt.

10.

Wenden wir uns zu den Ordnungen.

Je höher und allgemeiner die Klassificationsstufe wird, je weiter entfernt sie sich von der unmittelbar und mit Nothwendigkeit gegebenen ächten Natureinheit, der Gattung; und in dem Maafse wird die Evidenz und das Schlagende der naturhistorischen Aehnlichkeiten und Verwandschaften schwächer, die Möglichkeit, sie in der einen oder der anderen Weise zu verfolgen und zu verknüpfen, wird vielfältiger, und daher die naturhistorische Nothwendigkeit der Festsetzung bestimmter oberer Abtheilungen kaum noch ersichtlich, die Willkühr bei einem dennoch

vorwaltend naturhistorisch bleibenden Verfahren um so gröfser.

Deshalb glaube ich, dafs, so wie bei der Festsetzung der Gattungen selbst, und bei der Bildung der nächsten höheren Klassificationsstufe der naturhistorischen Betrachtung die erste Stimme, der Chemie dagegen eine zweite und das Recht des Einspruchs gebührt, so umgekehrt bei der höheren Klassificationsstufe, wo die naturhistorische Aehnlichkeit eine unsichere Leiterin ist, die Natur der Massen, die chemische Beschaffenheit derselben, um so gewichtigere Aussprüche thut, um so wesentlichere Aehnlichkeiten und Unähnlichkeiten festhalten lehrt. Also der Chemie folge ich vorzugsweise in der Wahl der Ordnungen; nicht ohne dafs das Recht des Einspruchs auch hier wiederum der naturhistorischen Betrachtung bliebe. Ich belege die Ordnungen ganz gern mit chemischen Namen. Diese Namen sind keine Definitionen. Man darf aus ihnen nicht allein und ohne Einschränkung urtheilen wollen, was in der so oder so benannten Ordnung stehen müsse. Es sind mit einem Worte Namen, gebildet durch die überwiegenden chemischen Uebereinstimmungen; *a potiori fit denominatio.* Diese Regel ist nicht aufser Acht zu lassen, wenn man im einzelnen hie und da durch den allgemeinen Namen nicht ausgesprochene Zusammenstellungen antrifft; Widersprüche gegen den Begriff der Ordnungen würde man nur dann in ihnen finden zu wollen berechtiget seyn, wenn die Namen der Ordnungen ihre Definitionen wären; das sind sie nicht!

Aber an Uebersichtlichkeit ist, glaube ich, allem Genüge geleistet durch die sehr einfache Unterscheidung von folgenden 7 Ordnungen:

I. Ordnung. Familien der oxydischen (eigentlichen) Steine.

II. — — Familien der salinischen Steine.

III. — — Familien der salinischen Erze.

IV. Ordnung. Familien der oxydischen Erze.
V. — — Familien der gediegenen Metalle.
VI. — — Familien der geschwefelten Metalle.
VII. — — Familien der Inflammabilien.

Gewiſs bedarf es nun nicht erst noch der Klassen; die Reihe der Ordnungen ist so bequem zu übersehen, daſs es keine Art Erleichterung seyn könnte, von ihnen noch zu einer höheren Abtheilung im Systeme aufsteigen zu wollen.

So, scheint es, wäre mit den einfachsten, leichtesten Hülfsmitteln jedem Bedürfniſs der Uebersicht begegnet. Deshalb gebe ich dieser allgemeinen systematischen Anordnung vor allen den Vorzug.

11.

Auf die jetzt erörterten zwei Stufen über der der Gattungen also beschränkte sich, was der Verf. bisher bei der Aufstellung seines Mineralsystems für nothwendig und für das zweckmäſsigste hielt. Indeſs haben die neueren Fortschritte der Mineralogie den Gedanken wohl nachdrücklich angeregt: das System bedürfe wirklich noch einer Zwischenstufe; und zwar um der wahrgenommenen weit engern und näheren Verwandschaft zwischen gewissen, dennoch wirklich verschiedenen Gattungen willen, als im Allgemeinen die Familienverwandschaft begründet und ausdrückt. Die schönsten Belege hiezu liegen vor in der natürlichen Stellung von Albit, Periklin, Labrador, Anorthit u. s. w. gegen Feldspath; der verschiedenen Gattungen des Glimmers unter sich; vielleicht der Hornblende und vieler folgender eben so; des Schwefelkieses und Binarkieses, des Kalkspathes und Arragonites, auch wohl des Gipses und Anhydrites andrerseits; der minder erheblichen anderen Beispiele zu geschweigen.

Wenn wir uns entscheiden, eine Zwischenstufe einzuführen, so fällt sie also zwischen Gattung und Familie; und wir würden ihr am ungesuchtesten den Namen Ge-

schlecht geben, obgleich sie etwas ganz anderes wäre als das Mohsische Geschlecht, welches weit mehr unseren Familien, in engem Umfang, also ziemlich zahlreich genommen, entsprechen würde, aber sehr viel willkührliches hat, und nie die Basis neuer Benennungen hätte bilden sollen. Die Mohsischen Ordnungen weichen von den obigen nicht weit ab, als da, wo sie, wie die Ordnungen der Glimmer, Malachite und Kerate, in mehr oder weniger weitem Umfang gebildeten Familien gleichen. Unter diesen ist die der Glimmer eine ohne alle Berücksichtigung der Chemie gebildete, aber eben deshalb — nicht natürliche.

12.

Um jene engsten natürlichen Verwandschaften, die es unter verschiedenen Mineralgattungen giebt, auszudrücken, sind die Mohsischen Geschlechter zu weit; denn die Nähe der Verwandschaft zwischen Nephelin und Skapolith mit Feldspath ist nicht die des Albites u. s. w. mit ihm; am wenigsten war eine Nothwendigkeit vorhanden, sie, den Sprachgebrauch eigenmächtig umstofsend, ebenfalls mit dem Namen Feldspath zu belegen. Das sind Licenzen eines Schriftstellers, denen nur Misbilligung zu Theil werden kann, und es auch sehr allgemein worden ist. *)

*) Bei dem sehr allgemeinen Gefühl der Unbrauchbarkeit der Mohsischen Namen für die Mineralien hat doch hin und wieder die leider neuerlich so eingerissene Gewohnheit, neubeschriebenen Mineraliengattungen nichts sagende Namen beizulegen und die Sprache, die der Wissenschaft dienen soll, blos im Dienst persönlicher Eitelkeiten zu misbrauchen, laute Aeufserungen des Bedürfnisses anderer, „systematischer Namen" statt jener hervorgerufen. Aber nicht zusammengesetzte Namen aus *Genus* und *Species*, wenn dies systematische heifsen sollen, sind das Bedürfuifs, sondern bezeichnende und doch möglichst einfache, wie z. B. Hr. Mohs bestrebt war, für seine *Genera* Namen zu bilden, die zugleich für die Ordnung orientirten. — Viele im folgenden Entwurf des

Und nicht mehr Recht und Grund gab es für die Mitübertragung des Namens Quarz auf Dichroit, als es gegeben haben würde für die Weiterübertragung des Namens Quarz auf Berill, dem er nicht zu Theil geworden. Also in den engsten Grenzen, innerhalb welcher wirklich verschiedene Gattungen verbunden vorkommen, ist das Mohsische Geschlecht nicht gehalten, und doch ist eine so grofse Anzahl dieser Geschlechter nur von einer einzigen Gattung gebildet; dann geben sie also nicht einmal Familien im engsten Sinne, sondern sind blofse Dehnungen der Gattung zum Behuf der Erlangung eines zusammengesetzten Namens für dieselbe statt der bisherigen einfachen.

13.

Ich trage Bedenken, die Geschlechter in dem vorhin erörterten Sinn als eine wesentliche Klassificationsstufe zwischen die der Gattung und der Familie wirklich einzufügen, und überlasse die Entscheidung darüber lieber der künftigen Weiterentwickluug des natürlichen Systems; erstens darum, weil eine gleich natürliche Begründung, wie bei den eben angeführten Fällen, keineswegs durchgängig in dem übrigen Systeme einleuchtet. Wenn es also gewisse einzelne Fälle sind, wo dieser engste Grad natürlicher Verwandschaft zwischen verschiedenen Gattungen wahrgenommen wird, so mag es auch bei der speciellen Erwähnung in solchen einzelnen Fällen sein Bewenden haben, und wir wollen darum nicht in den Fehler verfallen, durch allgemeine Aufnahme dieser Zwischenstufe ins System die Verhältnisse zwischen anderen verwandten Gattungen so darzustellen, als ob sie jenen glichen, wäh nd es nicht so ist. Wir können also diese Geschlechter jetzt füglich nur in der Art einer besonderen Bemerkung, corollarweise, als nur für diese Stellen pas-

Systems gebrauchte Namen werden die Meinung des Verf. über die zweckmäfsige Art, neue Namen für neue Mineraliengattungen zu bilden, am besten an den Tag legen.

send, anmerken, wie z. B. Werner bei der Erwähnung von Sippschaften in seinem Systeme verfuhr. Werners Sippschaften waren gleichgeltend unsern Familien, aber von ihm nicht durchgeführt und nur als Nebenverhältnifs behandelt, während seine Geschlechter in einem ganz fremden, jetzt abgestorbnen Sinn, als wesentlichere Klassificationsstufe behandelt wurden.

Ein zweiter Grund, warum ich die Geschlechter als Zwischenstufe zwischen Gattungen und Familien einzuführen mich jetzt enthalte, ist: dafs nichts hindert, in den angegebenen Fällen die Familie so eng zu nehmen, dafs sie nicht mehr als jene aufs engste verbundenen Gattungen umfafst, also wenn man sonst geneigt gewesen wäre, Skapolith, Nephelin u. dergl. m. in die Feldspathfamilie mit aufzunehmen, sich eben durch die engere Verwandschaft des Albits u. s. w. bestimmen zu lassen, Skapolith u. s. w. von der Feldspathfamilie auszuschliefsen; was höchstens die Inconvenienz, wenn es eine ist, haben kann, das System mit einigen Familien zu vermehren.

14.

Endlich noch ein Wort über das Wort Gattung, dessen ich mich bisher schon durchgängig für die ächte, anerkannteste natürliche Einheit unter den Mineralien bedient habe. Der Genius der deutschen Sprache verlangt es: dafs diese durchaus selbstständige Einheit nicht Art genannt werde, wie Hr. Mohs wieder neuerlich zur Sitte gemacht hat, nachdem sie den richtigeren, passenderen Namen Gattung schon allgemein trug. Wenn man sagt Art, so fragt man nothwendig und sogleich: wovon eine Art? Der Begriff Art bezeichnet ein Nicht-selbstständiges, und verweist auf einen Hauptbegriff, durch welchen er erst verständlich wird! Davon ist gar nicht die Rede, wenn Quarz, Feldspath, Granat, Kalkspath u. s. f. ausgesprochen und gedacht wird. Es werden lauter selbstständige Begriffe mit diesen Namen ausgesprochen; Nie-

mand fragt dabei: **w o v o n** es Arten seyen? Es ist also unrecht und gegen den Genius unserer Sprache, sie Arten zu nennen.

Daſs die fälschlich sogenannte Art der *Species* in Zoologie und Botanik gleichgesetzt wird, daſs diese von den Franzosen in *espèce* flectirt, und man gewohnt ist, dieses Wort mit Art zu übersetzen, ist gewiſs kein Grund für einen falschen Gebrauch des Wortes Art.

Unsere natürliche Mineralien-Einheit, Quarz u. s. f. soll vielmehr der *Species* als dem *Genus* der organischen Reiche entsprechen? — es sey! aber es fragt sich noch, ob es so ist! es fragt sich, ob den zweierlei Einheitsbegriffen der Zoologie und Botanik, dem *Genus* und der *Species* (falls man überhaupt nicht blos die eine als ächte natürliche Einheit, die andere blos als Begriffseinheit gelten lassen will) auch **z w e i e r l e i s o l c h e** natürliche Ein*heitsstufen* bei den Mineralien entsprechen? und ob nicht vielleicht die einzige Stufe der Gattung bei den Mineralien an die Stelle der zwei, *Genus* und *Species* in den organischen Reichen, tritt?

15.

Noch ist über die Behandlung der unkrystallinischen Mineralien im Systeme etwas zu sagen übrig. Sie dürfen nicht weggelassen werden, sonst hat man ein System der krystallinischen Mineralien statt der Mineralien schlechtweg. Hr. Mohs hat sie in der Wahrheit in seinem Systeme weggelassen, wenn sie gleich dem Anschein nach mit darin genannt sind. Aber wer kann glauben, daſs auf Kreide, Bergmilch u. s. f. anwendbar sey, was Hr. Mohs als die Eigenschaften und Merkmale des „rhomboëdrischen Kalk-Haloides" angiebt? Consequenterweise hätte sie Hr. Mohs, statt die Namen Bergmilch, Kreide u. s. f. nach der systematischen Beschreibung des krystallinischen Kalkspathes zu nennen, gleich als ob sie die vorhergehende Beschreibung etwas angienge, kurzweg von seinem Systeme

ausschliefsen sollen. Freilich aber, da blos die krystallinischen Fossilien in die Bildung aller Mohsischen künstlich und mühsam abgewognen Aggregatbegriffe von Ordnungen, Geschlechtern u. s. f. aufgenommen wurden, so war es ein geringer Dienst, der mit ihnen der Erkennung der Fossilien erzeigt wurde. *)

16.

Unkrystallinische Fossilien stehen mit krystallinischen für das System nicht auf gleicher Stufe; das ist gewifs. Wir werden sie billig nicht Gattungen im strengeren, wahren Sinne zu nennen haben. Es sind Massen, nicht gattirt von der Natur auf die Weise, wie unsere Gattungen es sind. Im künstlichen Systeme wäre es erlaubt, sie von diesen völlig zu trennen; und wir haben uns schon darüber erklärt, wie nach unsrer Meinung sie eben als Massen, und weil sie nicht Gattungen sind, der chemischen Untersuchung und Unterscheidung vorzugsweise anheim fallen. Aber ein natürliches System soll es nicht verkennen, dafs sie dieselben Massen, dieselben Substanzen sind oder seyn können, welche in krystallinischer Structur als wahre naturhistorische Gattungen vorhanden sind. Eine naturhistorische Gattung nemlich ist es noch nicht dadurch, dafs es diese oder jene qualitativ bestimmte chemische Masse ist. Naturhistorische Gattung wird die chemische Masse erst dadurch, dafs in ihr der krystallinische Structurprozefs, und auf eine bestimmte Weise, sich einsetzt, wodurch eine gegenseitige Bedingung, eine gegenseitige Abhängigkeit, vollkommen dem organischen Bau vergleichbar, im Innern der Masse erst eintritt, wie sie vorher gar nicht da war, und wodurch erst die Masse zur Gattung wird, wie die organische auch. Freilich wenn in derselben Masse mehrerlei

---

*) Vergl. den Schlufs der Vorrede zur ersten Auflage der Mohsischen Characteristik.

ungleichartige krystallinische Structuren möglich sind, so kann auch eine und dieselbe chemische Masse so vielerlei wesentlich verschiedene naturhistorische Gattungen bilden, als sie verschiednerlei krystallinischer Structuren fähig ist. Wenn nun anerkanntermafsen ein Fossil im erdigen Zustand u. s. f. die nemliche chemische Substanz oder Masse ist, wie die eines gekannten krystallinischen Fossils, so fordert es das natürliche Mineralsystem, dafs es von diesem nicht weiter getrennt werde, als die Angabe des Zustandes trennt, und dafs es übrigens neben ihm, und ihm beigesellt bleibe. Dann mufs aber freilich auch im System der Gattungsbegriff sogleich zum Massenbegriff erweitert werden, wo beide Zustände naturgemäfs verbunden werden sollen.

Wo hingegen unkrystallinische Mineralien, dem chemischen Begriffe nach, dem gekannter krystallinischer nicht bis zur Identität entsprechen, da mögen sie wohl derjenigen Gattung beigesellt werden, welcher sie dem überwiegenden Theile ihrer Substanz nach anheimfallen. Immer wird bei der Durchkreuzung so vieler fremdartiger Massen das Band, welches sie an gewisse einzelne Gattungen knüpft, nur lax, und leicht nicht stärker seyn, als das, was sie mit einer anderen verbinden würde. Und selbst in ihrer Daseynsweise liegen Eigenthümlichkeiten genug, welche alsdann vielmehr rathen, sie als selbstständig auch im Systeme zu behandeln, obgleich keineswegs auf gleicher Stufe mit den Gattungen. Liefse man ihnen noch diesen Namen, so würde der Beisatz: unächte Gattungen, conventionelle Gattungen, nöthig seyn. Aufserdem nennen wir sie Nebenfossilien, Massen schlechtweg.

Die Thone bilden unter den gemischt-kiesligen Fossilien eine sehr natürliche Familie, die am besten gesondert von allen krystallinischen, als selbstständig zu

behandeln ist, obgleich sie nicht eine einzige ächte Gattung enthält. *)

So wie die Schärfe des krystallinischen Gattungsbegriffs ihnen abgeht, so ist die Schärfe ihrer Sonderung von anderen unkrystallinischen Massen und somit die ihrer Familien von anderen ebenfalls weit unvollkommner, und die Uebergänge der einen in die anderen ganz in der Regel. Sind ja doch selbst die schärfsten Sonderungen, die es giebt, zwischen krystallinischen Gattungen, auch nicht unbedingt! und vielmehr die Sonderung der krystallinischen Gattungen von einander immer von einer relativen Beschaffenheit! — Gediegen Gold ist als Gattung allerdings vollkommen geschieden von Quarz, aber nicht vollkommen von gediegen Silber! Wo Identität der krystallinischen Structur und chemische Verbindbarkeit der Massen zwischen verschiedenen Gattungen Statt findet, da sind auch krystallinische Gattungen eines ächten Ueberganges in einander fähig! Nur die Heterogenität, die Unvereinbarkeit von zweierlei krystallinischen Structuren, so wie chemische Unvereinbarkeit der Massen, hält die Mineraliengattungen in ihrer schärfsten Sonderung auseinander. Wer aber die Sonderungen und Verbindungen der Natur im System darzustellen versucht, hat nie zu vergessen, dafs die Natur, während sie sondert, auch das Gesonderte wieder verbindet, während sie hier Grenzen einsetzt und schärfer zieht, sie gleichzeitig dort die Grenzen wieder verwischt, und das Geschiedene vereint.

---

*) Diejenigen Ochern der Metalloxyde, welche nie im krystallinischen Zustand vorkommen, möchten eben so passend eine abgesonderte Familie in der Ordnung der oxydischen Erze als Gegenstück zu der Familie der Thone bilden; indefs lassen sie sich auch den übrigen Familien dieser Ordnung zutheilen; und dies habe ich für jetzt in dem folgenden Entwurfe vorgezogen.

17.

Zur kürzeren Uebersicht wollen wir jetzt zuerst blos die Familien aufführen, welche wir in den verschiedenen Ordnungen unterscheiden. Es ist unnöthig zu wiederholen, dafs schon der Umstand, ob es zweckmäfsiger scheine, mehrere Familien, jede von engerem Umfang, oder wenigere, von weiterem, zu bilden, so wie die gegenseitigen Grenzen, vielfachen Stoff zu Discussionen darbietet.

So bin ich geneigt gewesen, um der geognostischen Wichtigkeit des Serpentins willen, obwohl er ein unkrystallinisches Fossil ist, eine eigne Familie für ihn zu bilden, welche entweder seinen Namen, oder den des Schillersteins tragen konnte. Bei der Zweideutigkeit der ihr zuzurechnenden Gattungen, habe ich sie im folgenden Entwurf aufgegeben, und ihn und sie den übrigen Familien zugetheilt.

Die Familien des Skapolithes, der Haloidsteine und der Zeolithe, von denen beide letzteren deutlich an die folgende Ordnung der salinischen Steine grenzen, sind deshalb doch nicht an das Ende der Reihe der Familien der ersten Ordnung gestellt worden, weil sie sich entschieden an die des Feldspathes unmittelbar anschliefsen. Etwas andres ist überhaupt die Reihenfolge, wie sie die Familien Einer Ordnung, als die, wie sie die Familien verschiedener Ordnungen unter einander zweckmäfsig verbindet, und noch etwas anderes, wie sie dem successiven Gang des Vortrags der Wissenschaft am besten angepafst wird, bei welchem letzterem es gut ist, vor der Behandlung der minder wichtigen Gattungen die einer gröfseren Zahl der wichtigeren vorhergehen zu lassen, um sie zu Vergleichungen bei der Characterisirung jener weniger hervortretenden benutzen zu können. Ueberhaupt sollen die bedeutenderen Gattungen die Grundlage des Studiums ausmachen, und billig erst nachdem diese Grundlage gewonnen ist, das seltnere, minder erhebliche mit beständigem

Bezug auf das wichtigere als ein schon gekanntes, stufenweise gelehrt werden. Daher wird es für den wissenschaftlichen Vortrag vortheilhaft seyn, erst die Hauptgattungen einer Reihe von Familien zu schildern, und später zu den einzelnen Familien zurückzukehren, und gleichsam in einem zweiten Cursus die vollständige Erörternng der übrigen Glieder der Familie nachzuholen, während der erste Cursus die Bestimmung verfolgt, durch Hervorhebung der wichtigeren für das Ganze zu orientiren, und eine erste Klarheit in die Uebersicht zu bringen.

Die Familie des Skapolithes, als die unmittelbarste Nebenfamilie des Feldspathes, ist von grofsem Umfang genommen worden. Ob Lasurstein als Mittelpunct einer neuen kleinen Familie abgesondert zu werden verdient, wäre einer der weiter zu erörternden Puncte unter vielen der schon angedeuteten.

Gern würde ich die Familie des Weifsspiesglanzerzes unter denen der oxydischen Erze weggelassen, das Weifsspiefsglanzerz selbst der Familie der Bleisalze, die Spiefsglanz- und Wismuthochern den übrigen Ochern u. s. w. zugetheilt haben, wenn das erstere sich von chemischer Seite rechtfertigen liefse. Vorausgesetzt aber, dafs das Weifsspiesglanzerz in der Ordnung der oxydischen Erze aufgestellt werden mufste, so konnte es keiner der übrigen Familien derselben einverleibt werden, mufste also eine eigene bilden.

Von der Familie des Bleiglanzes hätte sich eine besondere kleinere Familie derjenigen mit in ihr begriffenen Gattungen ausscheiden lassen, welche bei vielen sonstigen Aehnlichkeiten durch Einfachheit eines vollkommen blättrigen Bruches, und damit verbundene tafelartige Gestaltung sich auszeichnen, und welche nach dem Wasserblei hätte benannt werden können.

Nichts könnte dem Verf. angenehmer seyn, als Bemerkungen und Urtheile in verwandtem Sinne über alle

die Einzelnheiten eines in solcher Weise versuchten Systembaues zu erhalten. Für jetzt glaubte er es also in den verschiedenen Ordnungen bei der Unterscheidung folgender Familien bewenden lassen zu können.

I. Ordnung der oxydischen Steine.

1. Familie des Quarzes.
2. — — — Feldspathes.
3. — — — Skapolithes.
4. — — der Haloidsteine.
5. — — — Zeolithe.
6. — — des Glimmers.
7. — — der Hornblende.
8. — — — Thone.
9. — — des Granates.
10. — — der Edelsteine.
11. — — — Metallsteine.

II. Ordnung der salinischen Steine.

1. Familie des Kalkspathes.
2. — — — Flufsspathes.
3. — — — Schwerspathes.
4. — — — Gipses.
5. — — — Steinsalzes.

III. Ordnung der salinischen Erze.

1. Familie des Spatheisensteins.
2. — — der Kupfersalze.
3. — — der Bleisalze.

IV. Ordnung der oxydischen Erze.

1. Familie der oxydischen Eisenerze.
2. — — des Zinnsteins.
3. — — der Manganerze.
4. — — des Rothkupfererzes.
5. — — des Weifsspiesglanzerzes.

V. Ordnung der gediegnen Metalle.
Eine einzige Familie. *)

VI. Ordnung der geschwefelten Metalle.
1. Familie des Schwefelkieses.
2. — — — Bleiglanzes.
3. — — — Grauspiefsglanzerzes.
4. — — — Fahlerzes.
5. — — der Blende.
6. — — des Rothgiltigerzes.

VII. Ordnung der Inflammabilien.
1. Familie des Schwefels.
2. — — — Diamants.
3. — — der Kohlen.
4. — — — Erdharze.
5. — — — Brennsalze.

(Die Ausführung dieses Entwurfs im folgenden Heft.)

---

*) Unterscheidung der Familien möchte hier überflüssig seyn; es scheint angemefsner, die gediegnen Metalle eine einzige Familie, also eine Ordnung mit Einer Familie bilden zu lassen, da man doch deshalb nicht geneigt seyn wird, die ganze Ordnung als solche eingehen zu lassen, und sie mit der Ordnung der geschwefelten Metalle zu vereinigen.

2.

Ueber die geognostische Konstitution der Karpathen und der Nordkarpathen-Länder. Eine geognostische Skizze, vom Herrn Professor Pusch in Warschau.

(Vorgelesen in der Versammlung der deutschen Naturforscher und Aerzte, am 18ten Sept. 1828 zu Berlin.)

Wenn die seit dem letzten Decennio in der beobachtenden und comparativen Geognosie gemachten grofsen Fortschritte, besonders über die Flötzgebirge und tertiären Bildungen in Mitteleuropa, ein neues Licht verbreiteten, und selbst Norddeutschland, als der classische Boden jener Wissenschaft, durch neue sorgfältigere Forschungen zu Resultaten geführt hat, welche vorher gänzlich übersehen waren, — wie die neuesten lehrreichen Arbeiten des Hr. Prof. Fr. Hoffmann zu Halle beweisen — und wenn wir durch solche Arbeiten erst in den Stand gesetzt werden: die geognostischen Aequivalente in den verschiedenen Gebirgssystemen von Nord- und Süddeutschland unter sich und mit denen in Frankreich, Britannien, Italien, Scandinavien und Nordamerika naturgetreu zu ver-

gleichen, und dadurch die Hoffnung begründet ist, bald zu einer wahrhaften Reihung der allgemeinen, normal gelagerten Gebirgsformationen zu gelangen, welche, als Ziel der eigentlichen Lagerungs-Geognosie, vielleicht allein eine feste Basis zur künftigen Theorie der Erde liefern kann; — so mufs der Wunsch entstehen, dafs ähnliche Untersuchungen, Darstellungen und Vergleichungen auch über den Osten von Europa angestellt werden mögten. — Die Karpathen und die daran anstofsende grofse Fläche Polens, von der obern Oder bis zum Ausflufs des Dniesters ins Schwarze Meer, sind zwar wohl theilweise früher von Guettard, Carosi, Ferber, Hacquet, Fichtel und Staszic durchforscht worden, dennoch aber erscheint, dem jetzigen Standpunkt der Wissenschaft nach, dieser Theil von Europa noch als eine geognostisch unbekannte Welt, die bei Weitem lehrreicher und mannigfaltiger ist, als man bisher glaubte. Ich durfte hoffen, nichts Nutzloses zu unternehmen, als ich mich einer neuen und genauern Untersuchung dieser Länder unterzog und es ist daraus allmählig ein geognostischer Atlas und eine umfassende schriftliche Schilderung hervorgegangen, welche ich dem Publico bald vorzulegen hoffen darf und wovon ich jetzt eine kurze Skizze entwerfe.

Ich bin zuerst Rechenschaft über die Quellen und den Umfang meiner Arbeit zu geben schuldig. Dankbar erkenne ich an, was ich den oben genannten älteren Forschern schuldig bin; aber billiger Weise wird man mir auch zugestehen, dafs diese Vorarbeiten doch nur wenig zahlreich und meist in einer solchen Sprache geschrieben sind, dafs zu ihrem Verständnifs ein eigenes Studium erforderlich war. Elfjährige eigene Beobachtungen im jetzigen Polen, im westlichen Galizien und den westlichen Nordkarpathen, liegen diesem Theil meiner Arbeit fast allein zum Grunde. Weil es aber wünschenswerth war, die grofse Kette der nordkarpathischen Sandsteinformation,

das daran gegen NO. anschliefsende höchst interessante Plateau von Podolien, und die vom Bug bis zum schwarzen Meere fast ununterbrochen ausgebreiteten Formationen der Kreide und der tertiären Gebilde, im Zusammenhang mit dem westlichen Polen darzustellen; so habe ich es gewagt, aus denen mir von meinem Freund Hrn. Karl Lill von Lilienbach mitgetheilten lehrreichen Beobachtungen über die östlichen Karpathen und Podolien, ferner aus den älteren Beobachtungen von Hacquet, Laffert und Razoumowski, und aus der den deutschen Literatoren vielleicht wenig bekannten botanischen Reise des Prof. Andrzecowski von Krzeminiec, in den Ländern zwischen Bog und Dniester, — ein geognostisches Bild von Ostgalizien, Volhynien, Podolien, der Bukowina und der westlichen Moldau zu entwerfen und anzuschliefsen. Ein solches erstes Bild wird insofern, als *es einen Ueberblick* über eine grofse von der Natur verbundene Länderfläche gewährt, wenigstens den Nutzen haben, nachfolgenden Forschern ein Anhalten zu geben, wenn es auch nicht Anspruch machen kann, im Speciellen eben so genau durchgeführt zu seyn, als ich es von der westlichen Hälfte meiner Arbeit verbürgen kann. — Der geognostische Atlas, den ich entworfen habe, umfafst:

1) eine grofse Generalkarte in 4 Blättern, welche die Nord- und Ostkarpathenkette, von Mähren bis zum Gebirge Fagarasz an der Siebenbürgisch-Wallachischen Grenze, einen Theil von Mähren und Oberschlesien, ganz Galizien, das Gebiet von Krakau, ganz Polen, mit Ausnahme der Provinz Posen und der nordöstlichen Striche zwischen Preufsen und Lithauen, ferner den südlichen Strich von Volhynien, einen Theil der Ukraine, ganz Podolien, einen Theil der Moldau und die östlichen Gebirgszüge von Siebenbürgen darstellt.

Zur genaueren Erläuterung der vorzüglich interessanten und am genauesten untersuchten Landstriche, sind Detailkarten beigefügt, als:

2) eine über die südwestliche Hochebene von Polen, welche sie mit Oberschlesien theilt;

3) eine über das Sandomirer Mittelgebirge;

4) eine über die lehrreiche Kreide-Niederung an der Nida und die daran angrenzenden tertiären Höhenzüge;

5) eine über die complicirten Verhältnisse in der Umgebung von Krzeszowice in der Republik Krakau;

6) zwei Blatt Profile von den Karpathen, als 5 Profile durch die ganzen Karpathen:

von Mislowice in Oberschlesien bis Kesmark in der Zips;

von Karwin in Oberschlesien bis zum Granthal im Sohler Komitat;

von Fulnek in Mähren bis Kremnitz in Ungern;

vom Fagarasz-Gebirge am Aluta-Thal bis Seret in der Bukowina;

von Sugatak in der Marmarosch bis zum Smatryca-Thal in Podolien,

und 8 Profile von einzelnen Gebirgstheilen.

7) Ein Blatt mit 2 Profilen durchs Sandomirer Mittelgebirge, einem Profil durch die südwestliche Hochebene, 2 Profilen von den Salz-Versuchschächten an der Nida und 15 idealen Profilen durch die tertiären Formationen in Polen und Ostgalizien.

Zur Erläuterung dieser, der gelehrten Versammlung vorgelegten, Karten, diene einstweilen folgende kurze Skizze:

Die Nordkarpathen-Länder, so weit sie meine Karten darstellen, gehören drei geognostisch verschiedenen Gebirgssystemen an, welche ich:

das mittelpolnische,
das karpathische und
das podolisch-südrussische nenne.

Das mittelpolnische System ist eine Fortsetzung des nordöstlichen Gebirgssystems von Deutschland,

wie es Hr. v. Buch scharfsinnig fixirt hat. Dieselbe Richtung, derselbe Parallelismus der Bergketten und Schichten, dieselbe Richtung der Hauptthäler herrscht hier wie dort. Es ist orographisch und geognostisch völlig von dem Karpathensystem verschieden und zerfällt in zwei Gebirgsgruppen, getrennt durch die Niederung der Kreide von Koniecpol bis zum Einfluſs der Nida in die Weichsel.

Die südwestliche Gruppe dieses Systems ist eine Hochebene, die Oberschlesien und Polen gemeinschaftlich angehört. Sie ist abhängig von der südlichen sudetischen Grauwacke bei Troppau und Hultschin. Dieser folgt zunächst, von NW. nach SO. gerichtet, von Hultschin bis Tenczinek bei Krzeszowice, das ältere Steinkohlengebirge, an dessen südöstlichem Ende diese Formation, mannigfaltig entwickelt, ihren übereinstimmenden Karakter mit den gleichen Gebilden in Niederschlesien, bei Halle und in England unverkennbar ausspricht. Der seit lange bekannte, aber in seiner geognostischen Stellung verkannte schwarze Marmor von Dębnik und Szklary ist ihr unterstes Glied und entspricht dem englischen mountain limestone. Von ihm stammen die kalkigen Konglomerate mit denkwürdigen Schichten von wahrem Dolomit, in den Thälern von Miękina, und Filipowice; dann folgen gemeiner Kohlensandstein und Schieferthon, und über ihm die rothen Euritporphyre von Miękina, Filipowice, und Mirlochowice mit den Mandelsteinen und Basaltit von Tenczyn und Alwernia, welche zum Theil an schwarze augitische Porphyre erinnern. Nirgends sah ich hier diese Massen die Schichten des Kohlen-Sandsteins durchbrechen. —

Ueber dem Steinkohlengebirge fehlt in dieser Gebirgsgruppe die Reihe der übrigen älteren Flötzgebirge, denn es ist unmittelbar und übergreifend bedeckt mit der Formation des an Bleierzen und Gallmei so reichen Flötzkalksteins, der in Oberschlesien und Südpolen durch

den Bergbau längst bekannt, aber in seiner geognostischen Stellung bisher ungewifs war. Der Gesteinskarakter und die von mir sorgfältig untersuchten Petrefacten seiner untern Abtheilung oder des sogenannten Sohlengesteins (Enkrinitenglieder, Plagiostoma striata, Mytulites socialis, Myacites musculoides, mactroides, elongatus etc.) haben mich zu der sichern Ueberzeugung geführt, dafs er ein wahrer Wernerscher Muschelkalk ist. — Sein oberes Glied, das allein Erzführende Dachgestein der Bergleute, ist die Ursache gewesen, dafs man dabei lange Zeit an die Rauchwacke der Zechsteinbildung dachte. Es ist ein körniger, und cavernöser dolomitischer Kalkstein; in manchen Strichen, besonders um Siewirz und Chrusczobrad wahrer feinkörniger Dolomit. Seine Analoga im deutschen Muschelkalk sind zwar nicht so mächtig und weit verbreitet als hier, allein dennoch in Schwaben und um Göttingen leicht nachzuweisen. Gmelin hat die Magnesia im schwäbischen Muschelkalk nachgewiesen, und die umfassende Arbeit des Geheim. Ober-Bergrath Karsten über die oberschlesischen Dolomite, hat die Natur des lang verkannten Gesteins vollends aufgeklärt. Unverkennbar ist die Erzeugung dieses Dolomits abhängig von der darin eingeschlossenen Erzbildung. Das Ganze ist durch Gasentwickelungen aufgebläht, und selbst Sublimationen des geschwefelten Bleys und des geschwefelten Zinks können dabei schwerlich abgeläugnet werden.

Ueber diesem Muschelkalk fehlen hier der Keuper und der Lias; es folgt unmittelbar die mächtige Jurakalkbildung, welche von Krakau bis Wielun reicht und von da, unter Alluvionen verborgen, in der Grofspolnischen Ebene mit Bestimmtheit bis Thorn an der Weichsel sich nachweisen läfst, und auf den oolithischen Jurakalk von Kamin in Pommern hinweifst. In der Gebirgsgruppe, von welcher hier die Rede ist, ist die Jurakalkformation

aus drei Gliedern zusammengesetzt. Zu unterst dichter und merglicher gemeiner Jurakalk, mit zahllosen Feuersteinen und Versteinerungen, welche denen im Jurakalk von Westeuropa ganz entsprechen; über ihm liegt der dolomitische Jurakalk; ein aus pittoresken, zerrissenen, weifsen Felsen bestehendes Korallenriff der Vorwelt, mit wenigen Feuersteinen und schwer bestimmbaren Zoophyten und Muscheln, das bei Ogrodziniec bis zu 1400 par. Fufs Höhe über dem Meere aufsteigt. Es ist dies der schöne Felsenzug am östlichen Rand der südpolnischen Hochebene, der in der Richtung von NWN. nach SOS. von Dzialoszyn bis Krakau, eine, wenn gleich geringe, doch nicht zu übersehende Abweichung von der Richtung der übrigen Höhenzüge und Gebirgsschichten dieser Gruppe zeigt. Ueber diesem Juradolomit, dem in der schwäbischen Alp und in Franken genau entsprechend, liegt endlich in der interessanten Gegend zwischen Kromolow, Mrzygłód, Siewirz und Koziegłów ein merkwürdiger bunter, oolithischer und breccienartiger Kalkstein, welcher bisher gänzlich übersehen wurde und welcher den jüngern Schichten der englischen Oolith-Reihe entsprechen und vorzüglich als Aequivalent für Forest marble und Cornbrash gelten wird.

Jener Zug des dolomitischen Jurakalks bildet eine scharfe Grenzscheide für die jüngeren Bildungen, denn ostwärts davon breitet sich, durch allmählige Uebergänge mit Jurakalk verbunden, die Formation der groben Kreide oder des Kreidenmengels aus; westwärts hingegen sind am Fufs jenes Höhenzugs, die flachen Niederungen am Wartha- und Lizwarta Thal und im nördlichen Oberschlesien bis wieder hinauf gegen Rybnik, mit einer Formation bedeckt, welche aus blauem Letten, losem Sand, und Eisensandstein (Jronsand) zusammengesetzt ist. In den Gegenden zwischen Kromolow und Koziegłów schliefst sie mächtige Flötze von Moorkohlen ein, weiter

gegen Norden und Westen aber sehr zahlreiche Flötze von thonigem Sphärosiderit und Eisenniere, voll von vortrefflich erhaltenen Conchylien, welche theils denen im Jurakalk, theils denen aus dem Greensand entsprechen. Die Gegenden um Panki und Wielun sind daran am reichsten. Diese, einst von Werner Eisenthongebirge genannte Moorkohlen- und Lettenformation, gehört zu den Schichten zwischen Jurakalk (Oolith-Reihe) und Kreide, welche in jeder Gebirgsgruppe eine eigenthümliche Gestaltung annehmen und wohin Quader-Sandstein, Grünsand, Glauconie und Eisensand gehören. Am meisten entsprechen diese polnischen Schichten denjenigen, welche in England den Namen Wealdclay und Jronsand führen.

Die zweite Gruppe desselben Gebirgssystems bezeichne ich mit dem Namen des polnischen oder Sandomirer Mittelgebirgs, zwischen der Pilica und Weichsel, welches im Bergzug Lysa góra, zwischen Kielce und Bodzentyn, ganz nahe an 2000 par. Fuſs Höhe über dem Meere erreicht. Es ist dieses ein eigenes kleines Gebirge, ohngefähr vom Umfang des Harzes, aus 5 parallelen, höchst konstant aus WNW. nach OSO. streichenden Bergzügen zusammengesetzt, welches von den Geographen bisher ganz übersehen, oder auf den Karten ganz falsch als ein Ausläufer der Karpathen angegeben ward, mit denen es gar nicht zusammenhängt. Der Kern dieses kleinen Gebirges ist ein aus Quarzfels, Kalkstein und Grauwackenschiefern zusammengesetztes sogenanntes Uebergangsgebirge. Der Quarzfels entspricht genau dem scandinavischen Fjällsandstein; der Kalkstein mit seinen Cyathophyllen, Spirifer- und Terebratula-Arten und andern Petrefacten, genau dem gleichen Kalkstein im rheinisch-westphälischen Shieferzug. Das ganze kleine Gebirge ist streng genommen nur der östlichste Ausläufer der norddeutschen Schiefer, welche zuerst bei Riesa an der Elbe verschwinden, als schwache Spuren nur hier

und da in der Lausitz, als Quarzfels, nach Hrn. Thürnagels Meinung, selbst um Ostrzeczow im Herzogthum Posen erhoben sind, und nun hier ganz in derselben Richtung wie in Deutschland, von WNW, nach OSO. von Miedzianagóra bis Sandomirz, zum letzten mal gegen Osten in der grofsen mitteleuropäischen Niederung aus dem Flötzgebirge hervorragen. Gänge mit Bleyglanz und kohlengesäuerten Bleyerzen, mächtige Lagermassen auf den Gebirgsscheiden zwischen Kalkstein und Quarzfels, bestehend aus grauem und buntem Letten, welche mannigfaltige Kupfererze, Roth- und Brauneisenstein mit Manganerzen einschliefsen, gehören zum Karakter dieser Formation.

Auf das Uebergangsgebirge folgt, unmittelbar und durch Uebergänge damit verknüpft, die rothe Sandstein-Formation, welche zugleich rothes todtes Liegendes und *bunten* Sandstein, wie am Schwarzwald und den Vogesen, begreift, weil der diese Formationen allein trennende Zechstein hier gänzlich fehlt. Darauf lagert sich, in gleichförmiger Lagerung, Muschelkalk, dem von Oberschlesien gleich, aber ohne Erze, weshalb auch der durch die Erzbildung bedingte Dolomit hier fast ganz fehlt. Dieser Muschelkalk bildet am nördlichen Gebirgsrand ein nur wenig mächtiges Lager, welches nur der Bergbau genauer kennen gelehrt und das Schicksal gehabt hat, in der grofsen Sandsteinmasse von vielen übersehen zu werden. Am südlichen Gebirgsabhang ist der Muschelkalk von Gruszczin bei Wloszczewo bis Pierzchnica mächtig verbreitet und seine Schichten steil erhoben.

Ueber dem Muschelkalk, am nördlichen Abhang des Sandomirer Gebirgs, hat sich eine Formation, vorherrschend weifser Sandstein, abgelagert, welche manche Geognosten mit Unrecht noch zum rothen Sandstein zählen wollen. Die Gegend zwischen Opatow und Kunow weifst aber mit Bestimmtheit nach, dafs diese Formation über dem

bunten keuperartigen Mergel des bunten Sandsteins und über Muschelkalk voller Plagiostoma striata und Mytulites socialis liegt; mithin ist jene Verknüpfung ganz naturwidrig. Das Vorkommen schmaler Steinkohlenflötze in der untern Abtheilung der Formation, der unglaubliche Reichthum an thonigen Sphärosideritflötzen, aus denen durch Metamorphose bunte Thoneisensteine hervorgehen, verbunden mit wahren Brauneisensteinen, körnig-schaaligen und oolithischen Thoneisensteinen in ihrer oberen Abtheilung, das Auftreten mancher Pflanzen-Versteinerungen und kleinen Muscheln, haben mich zur Ueberzeugung gebracht, dafs diese Formation parallel dem norddeutschen Lias-Sandstein in der Gegend von Helmstedt und im westlichen Theil der Weserkette ist, mit welchem sich unverkennbare Aehnlichkeiten darbieten.

Wahrer Keuper und wahrer Liaskalk fehlen auch hier, doch scheinen die schwarzen kalkigen Schiefer der Gegend von Kunow den Liasschiefern zu entsprechen. Der obere weifse Keuper-Sandstein von Vic in Lothringen und von Luxenburg (wenn dieser nicht wirklich Lias-Sandstein ist) könnten allein noch mit dem polnischen weifsen Sandstein verwechselt werden; aber an wahren Quadersandstein ist dabei nicht zu denken, denn der oolithische Jurakalk von Itza, zwischen Szydlowiec und Radom und bei Opoczno ist dieser Formation aufgelagert.

Ein anderer Zug von Jurakalk reicht aus der Gegend von Czenstochau bis zur Pilica bei Przedborz, Sulejow und Inowlodz. Dichte, lithographische und kreidenartige Kalksteine wechseln mit einander und sind sehr reich an Astreen, Trigonien, Carditen, und den erst neuerlich im Jurakalk bekannt gewordenen Nerineen. Ueber dem Jurakalk liegt auch hier wieder, in der Gegend von Inowlodz, Eisensandstein und blauer Letten mit Sphärosideriten, welche dem Gebirge bei Panki entsprechen.

Auf der Südseite des Mittelgebirges legt sich unmittelbar auf den Muschelkalk ein hoher und schmaler Zug von ausgezeichnetem oolithischem Jurakalk, der von Malagoscz bis Tarnowska skala reicht. Fremd ist diesem Zuge jedes dolomitische Gestein und es scheint sich also auch hier zu bestätigen, dafs dolomitischer und oolithischer Jurakalk, stets von einander getrennt, jeder für sich besondere Bergzüge bilde, wie uns der deutsche und schweizerische Jura lehrt.

Zwischen den 9 Meilen von einander entfernten und sich gegenüber liegenden Rändern der südwestlichen und der Sandomirer Gebirgsgruppe, ist die flache wannenförmige Niederung im Krakauischen und an der Nida mit der Formation der Kreide erfüllt, die sich von hier an der Weichsel herab, mit wenig Unterbrechung, bis Pulawy, von da an jenseits der Weichsel durch den südlichen Theil der Woiwodschaft Lublin ins Bassin von Lemberg und bis zum Dniester ausdehnt, wo sie mit der grofsen Kreideebene von Volhynien und auf dem Plateau von Podolien zusammenhängt, anderer Seits aber am Bug herab und selbst bis Grodno in Lithauen reicht. Die gröfste Ausdehnung hat in Polen die untere oder grobe Kreide (craie tufau et chloritée) die sich als Kreidemergel darstellt; dagegen ist die obere schreibende Kreide mit vielen Feuersteinen, nur im Osten des Landes, von Grodno bis ins Bassin von Zamosc, und noch mehr in Volhynien entwickelt. Neu und beachtenswerth dürfte es aber vorzüglich seyn, dafs sowohl diesseits der Weichsel an der Nida und im Krakauischen, als auch jenseits im Bassin von Lemberg und in Podolien bis zum Podhorec Flufs, eine bis 15 Lachter mächtige Bildung von Gyps ganz ausgezeichnet dem oberen Theil der groben Kreide eingelagert ist. Diese merkwürdige Bildung besteht gröfsten Theils aus gelben und grauen Fraueneis, in fast Mannshohen sonderbar gruppirten Krystallmassen,

welche am Rand der Kreidenhügel, in Bastionförmigen Felswänden sich im Sonnenlicht spiegelnd, schon von Weitem leicht zu erkennen sind. Mit dem Fraueneis ist dichter und körniger weifser und grauer Gyps verbunden, der in Podolien schönen Alabaster liefert. Fasergyps fehlt zum Unterschied gegen die karpathische Gypsformation, aber Höhlen und Erdfälle sind in dieser Bildung häufig. Der sonderbare Gyps von Oberschlesien, den man so mannigfaltig gedeutet hat, gehört ebenfalls der Kreideformation an. Die mächtige Ablagerung des natürlichen Schwefels zu Czarków an der Nida, ist zwischen Kreidemergel und diesem Gyps gelagert, der auch in Oberschlesien, im Krakauischen und in Podolien auf mehreren Punkten in geringerer Quantität gediegen Schwefel führt. — Höchst wahrscheinlich gehören die Gypsmassen von Mecklenburg, Holstein und Lüneburg ebenfalls der Kreideformation an. — Zwischen Kreidenmergel und Gyps entspringen die zahllosen Schwefelwasserstoffhaltigen Quellen, welche von Busko bis zur Weichsel und von Lübieu bei Lemberg bis in die Ebene von Jassy bekannt sind. Damit sind zugleich schwache Salzquellen verbunden, welche, wie die ähnlichen in der westphälischen chloritischen Kreide, sich in dieser Formation erzeugen und nicht vom karpathischen Steinsalz abstammen. Die polnische Kreide ist reich an den Petrefacten, welche dieselbe in England, Schonen und Frankreich auszeichnen; vorzüglich an Echiniten, Ammonites constrictus, Belemnites mucronatus, Carditen, Catillus Arten, Pectiniten, Gryphäen, und enthält im Bassin von Zamosc auch mehr einschaalige Conchilien, als man bisher anzunehmen pflegte.

Auf die Kreide folgt die Formation des plastischen Thons mit den Ligniten. Sie ist an der untern Nida und mittlern Weichsel über der groben Kreide nur wenig entwickelt; desto verbreiteter tritt sie an der untern

Weichsel von Modlin bis Thorn, und an der untern Wartha von Konin bis Posen auf, von wo aus sie mit den mächtigen Braunkohlen der Neumark Brandenburg in unmittelbarem Zusammenhang steht. An der untern Weichsel sind blaue und bunte schiefrige Thone, mehr und minder plastisch, vorherrschend. Der Gyps, der darin in zahlreichen Krystallgruppen vorkommt, ist ein Product zersetzter Schwefelkiese und darf mit dem Gyps der Kreide nicht verwechselt werden. Die ganze Bildung ruht in diesen Gegenden theils auf oolithischem Jurakalk wie bei Ciechocinek, oder auf Kreidenmergel, wie bei Lenczyce. Zu ihr gehören auch die Bernstein führenden Ligniten im grauen sandigen Thon, welche durch das ganze nördliche Polen und Preufsen bis zur Samländer-Küste, unter dem Diluvium verborgen sind.

Auf der Südseite des Sandomirer Mittelgebirgs liegt auf der groben Kreide oder auf plastischem Thon, die Formation des Grobkalk, die theils in kleinen Bassins, theils und häufiger auf erhabenen Plateaus in den Gegenden von Sobkow, Pinczów, Busko und Stobnica abgelagert ist. Jenseits der Weichsel bildet sie die Grundlage des Bergzugs am Südwestrand des Zamoscer Kreidebassins, und setzt von da über Narol fort ins Bassin von Lemberg. Ihr unteres Glied, oder der sandige Grobkalk, entsprechend dem 2ten Schichtensystem der Hrn. Cuvier und Brongniart im Becken von Paris, ist sehr reich an vortrefflich erhaltenen Conchylien (ich habe über 150 Species bestimmt) welche denen im Becken von Wien und in den subapenninischen Hügeln mehr gleichen, als denen in den Bassins von Bordeaux und Paris. Koretnice bei Sobków ist als das polnische Grignon zu betrachten. Die obere Abtheilung der Formation bietet ein, Polen eigenthümliches, Gestein, den festen Pisolithenartigen Grobkalk dar, dessen merkwürdigen Pisolithen Körnern zum gröfsten Theil Nulliporen zu Grunde liegen. In Frankreich

und Italien scheint dieses Glied fast ganz zu fehlen, dagegen ist der Leithakalk im Bassin von Wien ihm völlig gleich, und wahrscheinlich gehört eben so hierher der calcair concretioné pisolithique des Hrn. Desnoyers von Orglandes im Cotentin.

Ueber dem Grobkalk und zugleich über anderen älteren Gebilden, hat sich die jüngste tertiäre Sandsteinbildung ausgebreitet, besonders um Chucielnik, Szydlów, Stoszów, Klimontów bis Sandomirz. Sie besteht aus reinen Sandschichten, Ceriten-Sandstein, reinem klingendem Fettquarz, grobkörnig-quarzigem, porösem Mühlstein, einem ganz eigenthümlichen Pisolithen Konglomerat, gemengt mit Geschieben älterer Gesteine, und aus mächtigen Bänken zertrümmerter Austern und anderer Muscheln. Im Ganzen entspricht diese Bildung wohl dem grès marin superieure der Franzosen; aber die Gesteine bieten mehr Mannigfaltigkeit als in Frankreich dar. Manche stimmen mehr mit englischen Cray Arten. Bemerkenswerth ist es, daſs der Ceritensandstein nur allein unausgewachsene Schnecken- und Muschelbrut enthält. Zu derselben Formation gehört auch der denkwürdige tertiäre Sandstein voller Meeres-Muscheln von Rzaka bei Wieliczka, der zugleich Backzähne und Stoſszähne des Elephas jubatus einschlieſst und mithin, ebenso wie die Knochen der Landthiere in der Schweizerischen Molasse, beweiſst, daſs Hrn. Cuviers Meinung, als gehörten dergleichen Knochen nur allein dem Diluvium an, doch wohl einige Modification erheischt. — Endlich schlieſst die Reihe allgemeiner Bildungen das durch die Nordkarpathen-Länder weit verbreitete Diluvium. Mächtiger, an kohlensaurem Kalk reicher Lehm und Sand, sind die beiden Hauptglieder desselben. Jener ist die Lagerstätte der zahlreichen Knochenreste einer untergegangenen gigantischen Thierwelt, und die Gegenden an der obern Weichsel und am mittlern Dniester dürften zu den reichsten

Fundörtern dieser Ueberreste in Europa gehören. Denkwürdiger und gröfser noch ist das Phänomen der nordischen Urfelsblock-Ablagerung. Der Stofs, der diese in die nordkarpathischen Ebenen warf, mufs von NON. gekommen seyn. Wenn durch Norddeutschland die ähnlichen Felstrümmer vorherrschend aus Norwegen und dem westlichen Schweden abstammen, so mengen sich damit zwischen der Oder und Weichsel schon finnländische Gesteine, und von der Weichsel ostwärts bis Petersburg und Twer, werden diese, vorzüglich die rothen porphyrartigen Granite mit kuglichen Feldspath Aussonderungen, denen von Wiborg, Helsingfors und Åbo gleich, so wie andere Felsarten aus Esthland, Ingermannland, Karelien und vom Onegasee herrschend.

Das karpathische Gebirgs-System

Ueberschreiten wir von Polen aus, bei Krakau, die Weichsel gegen Süden, so umgeben uns plötzlich Gesteine, welche wir diesseits vergeblich suchen. Augenblicklich müssen wir uns gestehn, ein anderes Gebirgs-System betreten zu haben und so gelangen wir zu den Karpathen, welche eine Fortsetzung des Alpen-Systems sind und zu welchen, geognostisch fixirt, nur der hohe Gebirgskranz gehört, welcher Ungern und Siebenbürgen auf ihrer West-Nord- und Ostseite in einem grofsen Bogen umschliefst. Dieser Gebirgskranz ist fast allein gebildet aus einer einzigen, 2300 geogr. Quadratmeilen bedeckenden Formation von jugendlichem Alter, welche bisher immer als problematisch galt und den verschiedensten Deutungen unterlag. In ihr herrscht ein eigenthümlicher Sandstein, den ich Karpathen-Sandstein nenne und der abwechselnd für Grauwacke, Kohlen-Sandstein, bunten Sandstein und Molasse angesprochen worden ist, zu welchen allen er wahrscheinlich nicht gehören wird.

Ihn begleiten eigenthümliche Kalksteine, welche ihre Analoga nur in den nördlichen Kalkalpen finden; ihm gehört ferner als untergeordnetes Glied die grofse karpathische Salzthon- und Steinsalzbildung an. — Aus einem höhern und allgemeinern Gesichtspunkt betrachtet, sind die nördlichen Flötzalpen und die ganzen Flötzkarpathen aus ganz gleichen Formationen zusammengesetzt, und ihr ganzer Unterschied liegt nur in quantitativen Verhältnissen. Die beiden Kalkformationen, welche, in jenem Gebirge zu hohen Alpen aufgethürmt, alle übrige Gesteine sichtbar zurückdrängten, sind in den Karpathen zu untergeordneten Massen in der grofsen Sandsteinbildung herabgesunken; umgekehrt nimmt der problematische Alpen-Sandstein, an welchem, zwischen dunkeln und lichten Alpenkalksteinen lagernd, auch die alpinische Salzbildung gebunden ist, von Westen nach Osten an Mächtigkeit zu und wird, vom Fucoiden-Sandstein am Wiener Kahlengebirge an, herrschende Masse durch die ganzen Karpathen.

Ein zusammenhängender Centralrücken krystallinischer Felsmassen, wie in den Alpen, fehlt in den Karpathen. Ihre Sandsteindecke ist nur an 4 Punkten von sogenanten Urgebirgen durchbrochen, welche, in steilen Wänden aufsteigend, zugleich an ihren Rändern andere merkwürdige Kalk-Schiefer- und Breccien-Massen emporgehoben haben, welche, mit denen ähnlich gestellten am Rand des alpinischen Centralrückens und in den hohen Alpen von Glarus und Appenzell, überraschende Uebereinstimmung darbieten. Hier wie dort sind diese Gesteine unverkennbar, durch die Einwirkung jener erhobenen krystallinischen Felsmassen, in ihrer ursprünglichen Beschaffenheit verändert worden. Jene 4 Punkte, wo Urgebirge innerhalb der Sandsteinkette sich erhoben haben, sind: die Pösinger Granit- und Schiefergruppe in den kleinen Karpathen von Deven bis Miava, — die Granit-

kette der Tatra in den Nordkarpathen, — die grofse Glimmerschieferkette von Kirlibaba in der Bukowina bis Czikszereda in Ost-Siebenbürgen, — und die Glimmerschieferkette des Fagarasz Gebirgs. Von Süden her endlich haben noch die Grünstein-Porphyre von Nagybanya *und* die Trachitketten bei Eperies, am Vihorlet Gebirge, von Munkatsch bis Huszt und in Ost-Siebenbürgen von der noch nicht ganz erloschenen Solfatara am Budoshegy bis zum Borgo-Pafs, den karpathischen Sandstein durchbrochen, zerrüttet und verändert; ja es haben sich selbst noch trachitische und porphyrartige Gesteine diesseits des hohen Gebirgsrückens bei Poszorita, Kroscienko und bei Bruniów in Mähren eingeschoben.

Fassen wir die 80 Meilen lange Nordkarpathenkette von Jablunka bis Kirlibaba genauer ins Auge, so tritt uns deutlich eine andere sehr merkwürdige Thatsache *entgegen.* Alle Schichten dieser Kette streichen von WNW. nach OSO. und der allgemeine Schichtenfall ist ins Gebirge hinein nach SW. gerichtet. Von N. nach S. schritt also die Bildung dieser Kette fort; selbst übergreifend über den hohen Gebirgsrücken, hat sich der Karpathen-Sandstein mit derselben Schichten-Neigung in die Thäler von Ober-Ungern und ins Kesselland von Siebenbürgen verbreitet. Nicht an der hohen Tatra ist der Schlüssel zum Gebirge zu suchen, sondern an dem nördlichen Fufs desselben in Mähren, Schlesien und Galizien. Die Schichten an diesem Fufse, welche die nordkarpathische Steinsalzbildung einschliefsen, sind die ältesten und tiefsten; die Schichten am hohen Gebirgsrücken (ausgenommen die an den Urgebirgen wieder erhobenen) die obersten und jüngeren. Dieses allgemeine Gesetz kann nicht umgestofsen werden durch die Beobachtung einzelner lokaler Sattel- und Muldenbildungen und die gestürzte Lage einzelner Schichten-Gruppen. Vom Thal der Beczwa in Mähren durchs Fürstenthum Teschen bis

Landskron in Galizien ist ein Kalkstein gelagert, der auf der sudetischen Grauwacke und dem Steinkohlengebirge von Karwin ruht. Seine untere Gruppe ist ein bituminöser Kalkstein, der Fucoiden, Gryphiten, Pectiniten und andere Muscheln einschliefst; ihn bedeckt als obere Gruppe ein kalkiger bituminöser Schiefer, den Lias-Schiefern ähnlich, reich an thonigen Sphärosideriten und durch fortdauernde Wechsellagerung, nach oben aufs genauste mit Karpathen-Sandstein verbunden. Ein zweifacher Zug kalkiger Diorite und Hornblendgesteine ist in dem Kalkstein eingeschoben, auf ähnliche Art wie bei Santhofen im Allgau oder in den britischen Inseln. Dieser Kalkstein hat irrig für Uebergangs-Kalkstein gegolten; er kann nach allen seinen Verhältnissen aber nur mit Lias-Kalk und dem diesem parallelen dunkeln, schiefrigen, untern Alpenkalk verglichen werden. — Auf ihm ruht der Karpathen-Sandstein mit seinen untergeordneten Felsarten, und auf diesem wieder der Jurakalk zwischen Krakau und Wieliczka, so wie der von Ernstbrunn und Niederhollabrunn im Wiener Bassin, und wahrscheinlich auch der von Nickolsburg in Mähren auf dem mit dem Karpathen-Sandstein identischen Sandstein von Wien. — Dies ist meiner Ansicht nach die wahre Lagerungsstelle des Karpathen-Sandsteins; zwischen Lias- und Jurakalk liegend, wird er also den Sandsteinen zuzuzählen seyn, welche einstweilen den Namen der Lias-Sandsteine führen. — Wenden wir uns vom nördlichen Fufs des Gebirgs an den Rand der Urfelsgruppen, welche jener Sandstein umgürtet, so finden wir an der Tatra und an der Bukowiner Glimmerschieferkette, mächtige, zu 6000 Fufs hohen Alpen aufgethürmte Kalkmassen, die einerseits mit Karpathen-Sandstein wechseln, andererseits durch quarzige Gesteine, hier und da voller Muscheln, vom Granit und Glimmerschiefer geschieden sind. Sie sind verbunden mit röthlichen Schiefern, ähnlich dem Grau-

wackenschiefer, und sind in der Tatra deshalb von mir für Stellvertreter der Grauwacke gehalten worden; dennoch aber mögten sie nicht dazu gehören, sondern weit jünger seyn, weil sie an andern Punkten innig in die jüngeren Kalkmassen eingreifen. Diese Kalksteine sind an der Tatra und in der Bukowina meistens ein grauer und schwarzer, fester, sandiger Nummulitenkalk, angefüllt mit Millionen des Nummulites laevigatus Lam. vor welchen man oft die Kalkmasse kaum erkennt; theils ein wahrer Gryphitenkalk, angefüllt mit Gryphaea arcuata Lam.; theils ein dunkler, mergliger Kalkstein mit Plagiostomen, Ostraziten, Gryphyten und Pectunculus Arten; theils endlich mächtige bunte Kalkbreccien, die in der Bukowina und am Faczkower Gebirge im Trentschiner Komitat, mit ihren daraus hervorgeschobenen Dolomitriffen, nur als Producte plutonischer Zerrüttungen *an Ort und* Stelle gelten dürften. In den höhern Theilen der tatrischen Kalkalpen kommen zugleich marmorirte Kalksteine vor, täuschend manchem Uebergangskalk ähnlich, wofür ich sie deshalb früher ansah, und die noch höhern Felsgräte sind lichte-rother und lichter weifser Kalkstein, dem obern Alpenkalk ähnlich. Wechselnd treten mit allen diesen Arten, graue Schieferkalke mit Ammoniten, rothe Grauwacken-ähnliche Schiefer mit Ammoniten und Belemniten, schwarze Thonschiefer-ähnliche Mergelschiefer (Liasschiefer) und selbst chloritische Schiefer auf. Am vollständigsten sind die Verhältnisse an der Bukowiner Gebirgskette entwickelt, wie die Profile der Alpe Pietre le Domine und am Moldawa Flufs von Poszorita bis Moldauisch Kimpolung lehren. Offenbar sind alle diese Kalkmassen, ebenso wie der Teschner Liaskalk, nur als untere, hier durch die Urgebirge erhobene und veränderte Schichten der ganzen Formation zu betrachten. Sie dürften deshalb, und wegen ihrer Versteinerungen, dem Teschner Kalkstein parallel seyn

und die Nummuliten Kalksteine, ebenso wie die in den Alpen von Glarus und Appenzell, sammt ihren rothen, schwarzen und grauen Schiefern, welche dem Schweizerischen Flysch entsprechen, der Lias-Formation angehören; denn in den Bukowiner Kalkalpen sind wahrer Gryphitenkalk und Nummulitenkalk so mit einander abwechselnd verbunden, dafs sie nicht von einander getrennt werden können. Wenn wir bisher in der Geognosie glaubten, dafs Nummuliten und Lentikuliten in keiner ältern Formation als im Jurakalk sich fänden, und besonders die jüngeren Bildungen des Grünsandes und des Grobkalks auszeichneten; so dürften die Karpathen und Alpen beweisen, dafs es auch einen ältern Nummulitenkalk giebt, welcher sich der Lias-Formation anreiht und welcher sich von den jüngern Nummulitenkalken schon durch seine dunkeln grauen und schwarzen Farben, selbst äufserlich, unterscheidet. Wie innig verknüpft und nahe verwandt der karpathische Nummulitenkalk und der Karpathen-Sandstein sind; das sehen wir nicht allein durch das von Hrn. v. Lill aufgefundene Vorkommen derselben Nummuliten im Sandstein bei Mislenice hinter Wieliczka bestätigt, sondern dafür sprechen noch mehr die verwickelten Verhältnisse und oscillirenden Wechsel-Lagerungen beider Gesteine an der Südseite der steilen Granitwand der Tatra, im Längenthal der Liptau, von Kvacsany über Hradek und Vichodna bis zum Hochwald an der Zipser Grenze. Es sind nicht blos die Alpen von Zakopane und Koscielisko, welche zum Nummulitenkalk gehören; es gehört die ganze Kalkalpenkette an der Nordseite der Tatra, von der Alpe Chocs bis zu den hohen hintern Käsmarker-Alpen und von da durch den Pafs von Zsjar und Landok bis zum Ostende der Zipser Magóra, entschieden zu derselben Bildung. Ja, ich wage es selbst, jetzt die Meinung auszusprechen, dafs alle bisher für Uebergangkalkstein angesehene Kalksteine an der

Nordseite der Liptauer-Alpen von der Kralowa hola bis zum Paſs an der Alpe Sturecz an der ganzen Tatra, und jenseits derselben im Sohler Komitat von Ungern, von Hermanetz über Neusohl bis hinauf gen Rhonitz, also der gröſste Theil der nordungrischen Kalkgebirge, nicht dem Uebergangskalk, sondern der Bildung beigezählt werden müssen, von welcher ich sprach; denn auſser den wahren Nummulitenkalken von Demenfalva und Windisch Liptsch, die in diesen Kalkzügen liegen, haben die neuerlich von Zipser in den Kalksteinen von Hermanetz und Neusohl entdeckten Belemniten und riesenhaften Ammoniten, die ältere Ansicht sehr schwankend gemacht.

Kehren wir nach dieser Abschweifung zurück zur Kette der Nordkarpathen und derem Sandstein; so ist ein grauer, feinkörniger, meist schiefriger, mit Säuern brausender Sandstein, die herrschende Art, welche durch verkohlte Fucoiden und andere verkohlte, immer im zerrissenen Zustand sich findende Pflanzenreste und eingestreute Bröckelchen von Pechkohle, sehr karakterisirt ist und wohl manchmal Aehnlichkeit mit feinkörniger Grauwacke zeigt. Sandige Mergelschichten, schwarze Mergelschiefer, kiesliche Kalksteine und Hornsteine, wechseln immerwährend mit diesem Sandstein; ebenso wie bei Wien. Schwache Pechkohlenflötze von kurzer Längen Ausdehnung sind darin eingeschichtet; aber eine bei Weitem gröſsere Masse von Bitumen ist im ganzen Gebirge vertheilt und tritt in zahlreichen Erdöhlquellen aus schottrigen Mergel- und Sandsteinschichten zu Tage. Gegen Osten, besonders in den hohen Grenzgebirgen zwischen Pokutien und der Marmarosch, verschwindet der Kalkgehalt des Sandsteins allmählig ganz; in gleichem Maaſse nimmt der Kieselgehalt zu, und so bildet sich ein grauer fester Quarzsandstein und Quarzfels, (Hacquets Cos quatrum) der in rhomboidalen Platten bricht. Schieferthon,

stets von kalkiger Beschaffenheit, mit kleinen Lucinen, Astarten und Fischabdrücken, oft vergesellschaftet mit eigenthümlichen, von empyreumatischem Oehl getränkten Hornsteinen, den Gesteinen von Scharnitz bei Seefelden in Tyrol gleich, wechsellagern mit dem Sandstein sehr häufig. Besonders lehrreich dafür ist Jakluczyn bei Wieliczka und die Gegend der Saline Bolechow. Andere rothe, grüne und blaue Mergelthone, zuweilen den Keuper-Mergeln ähnlich, sind seltener. Schwache Flötze von kohlensauren Mergeleisensteinen liegen häufig im Sandstein. Aufser Fucoiden kommen im Eisenstein einige Filices, im Sandstein aber Zosteriten, die Cardita Esmarkii Nils., grofse Austern, selbst Ceriten und Pleurotomen, und an mehrerern Punkten ein röthlicher Bernstein vor, der neuerlich auch in dem gleichen Sandstein der Alpen, in Thal der Gosau, aufgefunden worden ist. — Am hohen Gebirgsrücken streicht, von der Babia góra bis zum Tschoslow in der Moldau, ein mächtiger Zug grobkörniger, kieslicher Konglomerate, deren Schichten meist auf dem Kopf stehen. Schwarze Schiefer, welche am Fufs des Gebirgs nur für Schieferthon gelten können, gestalten sich in höhern Gebirgstheilen, als z. B. in der Zipser Magóra, als Mergelschiefer mit verkiefsten Terebrateln und Ammoniten, wie viele Liasschiefer. In den noch höhern Gebirgen, z. B. in Pokutien und der Marmarosch, sind diese Schiefer, vielleicht durch Einwirkung der in der Tiefe verborgen liegenden krystallinischen Gesteine, sehr verhärtet und nehmen das Ansehen alter Thonschiefer an. In allen diesen Schiefern, die nie ohne Kalkgehalt sind, finden sich Kalkspathklüfte, welche die schönen, kleinen, wasserhellen Bergkrystalle einschliefsen, die lange schon unter dem Namen der Marmaroscher Diamanten (Dragomiten) bekannt sind. Ein Zug grüner Chlorit-Sandsteine, im Hangenden des Ostgalizischen Salinenzugs, reicht aus der Bukowina bis in die Gegend von Dobromil. Noch

viel wichtiger sind die untergeordneten Kalksteine. Graue und dunkle bituminöse Kalksteine, dem Teschner Kalkstein gleich, wechseln überall mit dem Sandstein, und bei Waag-Bestercze, im Trentschiner Komitat, ist ein solches Kalklager ganz mit Gryphaea arcuata Lam. erfüllt. — Ein anderer dichter, weifser und rothgefärbter Kalkstein, oft von Jurakalk ähnlichem Ansehen, der schöne Lithodendron Arten, Pecten salinarius und andere Pektiniten, Ammoniten, Belemniten, einige Enkriniten und Lagen und Knollen von Hornstein und Jaspis einschliefst, ragt in mauerförmigen Massen aus dem Sandstein hervor und bildet zwei grofse Züge längs den Karpathen. Der eine davon durchzieht das ganze Trentschiner Komitat von Süden nach Norden, wendet sich bei Sillein gegen Arva, und geht auf der Südseite des Gebirgs über Szaflary, Czorstyn, Kroscienko, Lublau, Lipotz, *Unghwar*, Szoliva bis tief in die Marmarosch; der andere Zug am nördlichen Gebirgsabhang, im Hangenden des Galizischen Salinenzugs, zeigt sich vereinzelt zu Stramberg in Mähren, zu Sygneczow hinter Wieliczka, und sodann im Zusammenhang von Dobromil an bis Tkaczika in der Bukowina. Jch habe diesen Kalkstein vorläufig karpathischen Klippenkalk genannt; er ist vollkommen gleich dem obern lichten Alpenkalk, der im östreichischen Salzkammerguth über dem Alpen-Sandstein und dem Salzthon liegt. Ihm gehören auch die hohen Kalkgebirge im Westen von Siebenbürgen an, bei Nagy-Varad und Thorda-Haschadek, die bis auf die unterliegenden Mandelstein-Porphyre zerspalten sind, und ebenso die lichten Kalkalpen am Fagarasz Gebirge bis zum Törzburger Pafs. An diesem Kalkstein scheinen vorzugsweise die unzählbaren Sauerquellen gebunden zu seyn, welche die ganze Kette der Karpathen begleiten. — Endlich ist der Salzthon mit seinen Gypsen, Anhydrit und eingeschlossenen Flötzen und Stücken von Steinsalz, ein untergeordnetes

Glied des Karpathen-Sandsteins. Schon die Gruben von Wieliczka sprechen für diese Ansicht, denn es liegen drei Flötze von Karpathen-Sandstein im Salzthon des hangenden Gebirgstheils; noch mehr aber sprechen dafür alle Erfahrungen beim Ostgalizischen Kokturbergbau. Das Steinsalz liegt nicht blos am Fuſs des Gebirges, denn in den Moldauisch-Siebenbürgischen Grenzkarpathen steigt es von Okna und Grozest bis zur Höhe des Passes Ojtos hinauf. Beudant und Andere, haben die Meinung ausgesprochen, daſs die karpathische Salzbildung jünger als der Karpathen-Sandstein und zwar tertiär sey. Man hat sich dabei hauptsächlich gestützt auf die im Steinsalz und im Salzthon eingeschlossenen bituminösen Hölzer, Nuculen, Krebse, Fischzähne und andere Petrefacten von jugendlichem Ansehen; allein ich habe in meinem gröſsern Werke erwiesen, daſs alle diese und ähnliche organische Ueberreste, ebenfalls auch im wahren Liaskalk und im Steinsalz der Alpen und Lothringens vorkommen. Mir scheint, man habe sich dabei durch das einseitige Aufgreifen einzelner überraschender Erscheinungen, ohne die übrigen Gebirgs-Verhältnisse zu berücksichtigen, täuschen lassen. Ich kann weder dem karpathischen Steinsalz, noch dem Sandstein, ein tertiäres Alter zugestehen; und wenn ich gleich zugebe, daſs merkwürdige Zerrüttungen einen Theil des Steinsalzes betroffen haben, und daſs auf der Südseite der Karpathen, bei Eperies, in der Marmarosch und in Ost-Siebenbürgen, bei Parayd, die Erhebung der Trachitketten unverkennbar auf die Stellung der dortigen Salzstöcke wirkte und daſs das eklatanteste Beispiel der Erhebung, Zerspaltung und Umstürzung der Salzschichten, die Gruben von Bochnia liefern; so kann ich doch nicht glauben, daſs die regelmäſsig gelagerten Salzflötze von Ostgalizien, und mithin das Steinsalz überhaupt, nur das Erzeugniſs einer späteren plutonischen Einschiebung oder Sublimation sey.

Das podolisch-südrussische Gebirgs-System.

Wenden wir uns von den östlichen Karpathen aus Galizien gegen NO., so gelangen wir aufs Plateau von Podolien und Südrufsland, und somit zu dem dritten oben angedeuteten Gebirgs-System. — Hier existirt eine Hochebene, über welcher kein Gebirge erhoben ist. Das auf manchen Karten angegebene sogenannte Niedoborzec Gebirge (wahrscheinlich falsch abgeleitet von dem Ausdruck góry Międziborski, oder Berge von Międzibor) ist eine Phantasie der Geographen. Jene Hochebene ist wenig gegen das schwarze Meer geneigt. Der Dnepr, der Dniester und deren Nebenflüsse, haben das Plateau oft ziemlich tief durchschnitten, und daher existiren selbst in dem durch seine Kaskaden und andere Naturschönheiten bekannten Podolien, nur Berge, wenn man in den Thälern steht; sie werden zu blofsen Thalgehängen, wenn man *den Rand* dieser Thäler erreicht hat.

Das denkwürdige Granitplateau des südlichen Rufsland, das wir seit Pallas Zeiten schon kennen, reicht von der Berda und Moloschnaja Woda am Ufer des Asowschen Meers gegen Westen bis Winnica, am oberen Bog; und der letzte, westlichste, Granitpunkt erscheint unter der Volhynischen Kreide bei Krupetz, ohnweit Radziwilów. Alle Flüsse, die über dieses Plateau gegen Süden herabfliefsen, werden von stufen- oder Schwellenförmigen Granitbänken durchschnitten, welche die seit der byzantinischen Zeit berüchtigten Porogi (Schwellen) oder Wasserfälle des Dneprs bei Krementschuk unterhalb Kiew, die Stromschwellen des Bog von Hluboczka bis Achmeczet bilden, und in welchen selbst noch der Dniester, indem er seine tertiäre Kalksteppe durchschnitt, sich zwischen Chocim und Jaroszow, zwischen Kalusz und Mohylef sein Bette grub, und die letzten Wasserfälle bei Jampol bildet. — Diese Granitsteppe, ein nicht zur Erhebung gelangtes Verbindungsglied zwischen Kaukasus,

Ural und Karpathen, und dadurch gerade geeignet zur grofsen Völkerstrafse, auf welcher im Mittelalter die Nomaden der asiatischen Hochsteppen in den Osten von Europa eindrangen, ist vom Bog an gegen Osten gänzlich unbedeckt. Ihren wahren Süd- und Nordrand kann das Gebirge der Krimm und das Steinkohlengebirge von Bachmut und Tor am Donetz bezeichnen. Gegen Westen einsenkend, erscheint am obern Dniester kein Granit mehr, aber der Flufs, und seine Nebenflüsse von Norden her: Zlota-Lipa, Stripa, Seret podolski und Podhorec oder Zbrucz, haben doch die Kreide durchschnitten und unter ihr, in den Thalwegen, zwei andere interessante Bildungen entblöfst. Zu unterst einen dunkel grauen Orthoceratitenkalk, gleich dem von Oeland, Oesel und Esthland. Aufser Orthoceratiten enthält er die für allen Uebergangskalk höchst karakteristischen Spirifer- und Terebratula Arten und in zahlloser Menge den bisher problematischen Tentaculites annulatus. Mit ihm verbindet sich nach oben, durch Uebergänge, ein eigener schiefriger, rother und glimmerreicher Sandstein, der grofse Solenaceen enthält und welchen ich mit dem englischen old red sandstone vergleiche.

Ueber dieser, uns wohl in Podolien überraschenden, schon von Hacquet gesehenen, aber nicht gekannten, und durch Hrn. v. Lill erst eigentlich entdeckten, Formation, breitet sich in horizontalen Ablagerungen die Kreide aus, die aus Volhynien und Ostgalizien, wenn auch oft verdeckt, sich doch bis nach Besarabien und bis in die Krimm verfolgen läfst. Ueber ihr lagert ein blaulicher, kalkiger, mit verschiedenen Meeres-Muscheln (besonders glatten Pectiniten) erfüllter Braunkohlen-Sandstein, der schwache Lignitflötze und auch Bernstein einschliefst. Ueber ihm hat endlich der Grobkalk alles Land wie eine Fluth bedeckt. Ihm gehört die grofse Kalksteppe längs dem Dniester bis Odessa an. Pisolithenar-

tiger Kalkstein waltet hier noch mehr als in Polen vor, und wahre Oolithen, die man bisher nur als ein Eigenthum der Formationen zwischen Muschelkalk und Kreide ansah, sind hier ausgezeichnete Glieder des Grobkalks. Das Ceciner Gebirge bei Czernowitz in der Bukowina, Jaroszow und Dubascory am Dniester, liefern dazu ausgezeichnete Belege. Mit dem Grobkalk verbinden sich noch jüngere, sandige, tertiäre Gebilde, die noch nicht alle scharf genug gesondert sind. Zu ihnen gehören die tertiären Muschel-Sandsteine von Balászan, Hatny, Seret, Waslotz und Portestye in der Bukowina, welche ganz gleich den Gesteinen derselben Formation mit ihren vielen Ceriten bei Chmielnik und Szydlow in Polen sind; zu ihnen gehören auch wohl sicher die Bildungen an den grofsen Flufs-Mündungen, an den Limans des Dneprs, Bogs und Dniesters, welche schon einige Süfswasser-*Mollusken* und kleine Cypris Arten einschliefsen. Zu ihnen oder zum Grobkalk gehören auch die sogenannten Tuffe von Odessa und am Ufer des Asowschen Meers, welche, wie die in den Steppen am Kaspischen- und Aral-See, manche noch heute lebende Muscheln des schwarzen und kaspischen Meeres einschliefsen.

3.

Die Insel Skye.

Von
den Herrn Ober-Berg-Amts-Assessoren von Oeynhausen
und von Dechen,

Allgemeine Uebersicht der geognostischen Beschaffenheit der Insel Skye.

Die Insel Skye ist die gröſste der in der Nähe des Festlandes von Schottland liegenden Westlichen Inseln. Zwischen Vatternisch und Sleat Landspitze miſst sie 45 Engl. Meilen; dabei ist sie in geognostischer Rücksicht wohl die merkwürdigste von allen. Die Entwickelung der Trappgesteine, so wie das Verhalten derselben zu den geschichteten Gebirgs-Arten, ist mannigfach und klar. Die Insel zerfällt natürlich in 3 Abtheilungen. Der südliche Theil hat die Hauptrichtung in Schichten und Bergzügen wie ganz Schottland, von Süd-West gegen Nord-Ost, besteht von Sleat bis Loch in Daal aus 1200 Fuſs hohen Gneuſsbergen; von hier weiter gegen Nord-Ost, bis zu der engen Straſse, Kylerich (rea), welche die Insel von dem Festlande absondert, erheben sich an der Südküste bis 2000 Fuſs hohe rothe Sandsteinberge. Der rothe Sandstein dehnt sich bis an den Loch Eishort aus, und nimmt eine flache Gegend ein, welche an die

mittlere, die höchsten Berge und mannigfache mit den Thälern im Zusammenhange stehende Meerbusen umfassende Abtheilung grenzt, die sich bis an den Loch Brittle und Sligachan erstreckt. Es ist der merkwürdigste Theil (eine Charte davon ist auf Taf. I. dargestellt). Die höchsten Berge sind der Cuchullin (Cullin) zwischen Loch Brittle und Cor-uisge; der Blaven zwischen Loch Slapen und Skavig, aus Hypersthenfels bestehend, wohl über 3000 Fuſs in steilen Wänden aus dem Meere aufsteigend. Die felsigen scharfen Umrisse, Kämme und thurmartigen Spitzen dieses unverwüstlichen, beinahe schwarzen Gesteins, stechen gar sehr gegen die abgerundeten, konischen und glockenförmigen Syenitberge dieser Gegend ab, deren Abhänge nur mit losem rothem Schutt, aus dem leicht verwitternden Gestein entstehend, bedeckt sind. Diese Berge sind durch tief eingeschnittene Thäler getrennt, so daſs sie ganz einzeln oder in Reihen geordnet stehen. Auf der Südseite grenzen diese Gesteine mit einer, dem rothen Sandstein folgenden Kalksteinbildung, dem Lias.

Die nördliche Abtheilung der Insel ist ein flaches Tafelland; die allgemeine Erhebung liegt zwischen 600 bis 1000 Fuſs; nur auf der Ostküste erheben sich zwischen Portree und Holme ansehnliche Felsmassen von Trapp und Mandelstein darüber, die in den sonderbarsten Felsformen an dem östlichen Abfall die Storr bilden; an 2000 Fuſs Höhe reichend; einzelne Felsen, wie Thürme, stehen hier bis 160 Fuſs hoch da. Die Küsten dieses nördlichen Theiles bestehen auf der Ostseite aus Sand- und Kalkstein, die über dem Lias folgen und zu den unteren Gliedern der Oolithenbildung gehören und von Trapp bedeckt werden, welcher auf der Nord- und Westküste, von Duntulm über Vatternishpoint und Dunvegan head bis nach Loch Brittle hin, ganz allein herrscht. Die Küsten sind sehr steil, aber an der Ost-

küste giebt es doch kleine Terrassen und Schuttabdachungen am Fuſse der Klippen, dagegen an der Westküste die Felsen oft von der äuſsersten Höhe senkrecht in die See stürzen. Der westliche Wogendrang verhindert jede Ansammlung an ihrem Fuſse. Einzelne Felsen, 200 Fuſs hoch, wie die Macleods, Macdens, am Eingange von Loch Bracadale, sehen weit in die See hinein; thorartige Durchbrüche in den Felsen sind häufig an dieser Küste. Südlich von Talisker sind die Klippen 800 Fuſs hoch; die herunterstürzenden Wasser erreichen, zu Staub zerschlagen, die Wasser nicht.

Die Kürze der Zeit erlaubte uns nur die mittlere Abtheilung näher kennen zu lernen und überhaupt nur die Insel von Holme bis Loch in Daal zu sehen. Es möge indessen erlaubt sein, um das Selbstbeobachtete in mehrerem Zusammenhang darstellen zu können, das Fehlende aus der Beschreibung welche Macculloch geliefert hat, zu ergänzen.

Gneuſs auf Sleat, Südwestspitze von Skye.

Der Gneuſs, welcher die Südostküste von Skye, von Sleat bis Loch in Daal einnimmt, ist besonders wegen seines Verhaltens zum rothen Sandstein merkwürdig. Obgleich dasselbe nicht völlig aufgeklärt ist, so wird es doch eine Verbindung des krystallinischen Gneuses und geschichteten Sandsteins vermuthen lassen, welches zu den wichtigsten Folgerungen führen dürfte. Das Streichen des Gneuses ist etwa hor: 4, das Fallen 30 — 40 Gr. gegen Süd-Ost; derselbe ist gerade flasrig, ohne Granitgänge; rother Feldspath herrschend; Glimmer in geringerer Menge. Der Gneuſs geht in Gesteins-Abänderungen über, die keine besonderen Namen verdienen; die wichtigsten bestehen aus Chloritschiefer, Feldspath und Quarz; eine andere mit dem, Lager bildenden Hornblendeschiefer verbunden, enthält Hornblende anstatt Glim-

mer; Glimmerschiefer kommt nur wenig vor; Chloritschiefer geht in Talk und hellblauen Thonschiefer über, dem bisweilen schon der Name Grauwackenschiefer zukommen mögte. Bei Oranza, an dem Nordost-Ende der Gneufspartie, ist seine Zusammensetzung am einfachsten; im Fortstreichen gegen Südwest bis Armadale finden sich die unregelmäfsigsten Abänderungen; Chloritschiefer; Chloritschiefer mit Feldspath; weifser Feldspath mit langen Hornblendenadeln; Strahlstein; Quarz und Feldspath; rothe Feldspäthkörner in einem durchsichtigen Quarze. Es geht hieraus hervor, dafs sich die Schichten des Gneuses in ihrem Fortstreichen eben so verändern, als es die verschiedenen, auf einander folgenden Schichten thun. Die Thatsache wird um so interessanter, als sich dieselbe in dem rothen, an dem Gneuse grenzenden Sandstein wiederholt.

Rother Sandstein in dem südlichen Theile von Skye.

Dieser rothe Sandstein ist derselbe welcher sich vielfach im nördlichen Schottland findet; Skye gegenüber, auf dem Festland in Gairloch und Applecrofs, auf einigen benachbarten Inseln. Sehr ausgedehnt ist er in dem nordöstlichen Theil von Schottland, in Caithnefs Sutherland. Die gröfste Masse liegt aber südlich der Gebirgskette der Grampians, und erstreckt sich von Cántyre bis Stonehaven in Kincardineshire; sie wird auf der Südseite von dem grofsen Kohlengebirge begränzt. Es kann hier die geognostische Stellung desselben nicht genau erörtert werden; eine schwierige Sache, die eine besondere Arbeit erfordert; nur so viel mufs bemerkt werden, dafs er im nördlichen Schottland die älteste Flötzbildung ist und überall unmittelbar von der, dem Engl. Lias identen Kalksteinbildung (dem Gryphitenkalk der Continentalen Geognosten) bedeckt wird.

Das Streichen dieses rothen Sandsteins ist dem Gneuse parallel, das Fallen aber sehr veränderlich; in der Nähe des Gneuses immer steil, bald gegen Nord-West, bald gegen Süd-Ost; nur in der flächeren Gegend, nach Norden hin, ist das Fallen regelmäfsig N. N. W. so dafs der Sandstein überall unter den nach dieser Richtung hin liegenden Kalkstein einfällt. Bei Loch oransa folgt dem Gneufs, Glimmerschiefer mit kleinen Feldspathkörnern; diesem Quarzfels und ein Grauwackenschiefer, der erst dem Gneuse parallel, dem aber umgekehrt gegen Nord-West mit 20 — 30° fällt. Der Quarzfels wechselt mit harten, weifslich, bläulich, bräunlich grauen Sandsteinen, die bei Loch in Daal 5 — 10° gegen Nord-West fallen. Nach der Strafse Kylerich hin nimmt der Quarzfels immer zu; er ist blau, grau, und braun gefleckt, röthlich, einem verhärteten Sandstein ähnlich. Bei Moyle Cástle, in der Strafse von Kyle haken, ist das Gestein ein grober rother Sandstein der mit bläulichem Quarz und Schiefer abwechselt; unmittelbar unter dem Kalkstein, an der Küste bei Lucy unfern Broadford, liegt ein rother thoniger Sandstein mit 10° gegen Nord-West fallend. Zwischen Loch in Daal und Loch Eishort wechselt der rothe Sandstein mit blauem Quarzfels und Schiefer ab. Südwestlich von Loch in Daal liegt eine grofse Masse rothen Sandsteins, dem Gneuse zunächst; und hierauf beruht hauptsächlich die Behauptung, dafs die Schichten des rothen Sandsteins in ihrem Fortstreichen sich verändern, indem in dieser Querlinie der Quarzfels zwischen rothem Sandstein eingeschlossen ist. Am merkwürdigsten ist die weifse Quarzfelsmasse, welche in der Nähe der Küste des Loch Eishort, bei Dunscaith, ein oder zwei Rücken bildet, welche die ganze Gegend übersehen. Diese Masse ist 5 Engl. Meilen lang und 1 Engl. Meile breit; das Hauptstreichen derselben ist ziemlich das gewöhnliche; der weifse Quarzfels wechselt an der Küste

deutlich mit rothem Sandstein ab. Die Insel Dunscaith besteht aus deutlich getrennten Quarzfelsschichten, 3 bis 4 Zoll bis 1 Fuſs mächtig; Fallen 30 — 45° gegen Süd-Ost. Sie sind von der Hauptmasse durch rothe Sandsteinschichten getrennt. In der Nähe des Kalkssteins bei Ord ist der Quarzfels krystallinisch, roth, bläulich-grau, roth und weiſs gesprengt, die Schichten desselben fallen gegen Nord-West. Der Kalkstein nimmt an der Küste die Länge von einer Engl. Meile ein, und setzt durch Inseln und viele Klippen, durch den Meerbusen, nach der gegenüber liegenden Küste fort. Die Schichten bilden einen muldenförmigen Bogen gegen Nord-West und West fallend. Der Kalkstein ist in dicken Bänken geschichtet, dem krystallinischen Kalkstein des groſsen Thales von Strath ähnlich; von splittrigem, muschlichem Bruch; er enthält bisweilen viel Kieselmasse in Adern und Nieren, oft sehr vorherrschend. Dieselbe wird bald dem Feuerstein, bald dem dichten Feldspath ähnlich. Bisweilen findet sich Agat. Trippel kommt als Ueberzug der verwitterten Oberfläche ½ — 1 Zoll dick vor; gerade wie der Rotten stone auf dem schwarzen Kalkstein in Derbyshire. Auf der Nordwestküste von Loch Eishort ist gemeiner rother Sandstein vorherrschend. Auf der Südostküste bei Tarskawig kommen viele Trappgänge vor; sie vermindern sich gegen Dunscaith und Daalwill hin. Der rothe Sandstein hält mit Unterbrechungen der Gänge bis zu einer Trappmasse aus, die an der Küste 1 Engl. Meile Länge einnimmt und lagerartig auf einem Conglomerate von kalkigem Bindemittel und Bruchstücken rothen Sandsteins aufliegt. Dem Point of Sleat näher, wechseln blauer und grauer Quarzfels, rother Sandstein und Schiefer, häufig mit einander ab; die Schichten sind bei Süd-Ost fallen wellig, und zuletzt so gekrümmt, gebogen und geknickt wie Glimmerschiefer und Gneuſs. Die Schichten sind dabei nur wenige Zolle dick; der Quarz wird krystalli-

nischer, nimmt rothe Feldspathkörner auf; der Schiefer ist dabei nicht wesentlich verändert. Oestlich des Point of Sleat ist das Gestein ohne Zweifel Gneufs zu nennen; Chloritschiefer mit blättrigem Feldspath abwechselnd, Talk und Glimmer enthaltend. Macculloch zieht aus diesem merkwürdigen Uebergange das Resultat, diese rothen Sandsteine gehören dem primitiven Gebirge an. Bei den Veränderungen, welche dieser Sandstein sowohl als der darauf liegende Kalkstein, nach seiner Bildung, durch die Nähe der Trappgesteine erlitten hat, lassen sich wohl noch ganz andere Folgerungen hieraus ziehen, die sich später in ein besseres Licht werden stellen lassen. Wir müssen diesen Sandstein, wenn wir gleich diese räthselhaften Erscheinungen nicht genügend erklären können, dennoch für denselben halten, der sich als allgemein verbreitete Flötzbildung im Norden von Schottland findet. Die Unregelmäfsigkeit der Schichten steht hier in keinem Zusammenhange mit den vorkommenden Trappgängen. Das Streichen der Gneufs- und Sandsteinschichten ist parallel, dennoch aber durchschneidet die Grenze beider Gesteine dasselbe unter einem spitzen Winkel. Die Trappgänge finden sich im Gneufs wie im Sandstein; bei Oransa besteht einer aus dichtem Grünstein, der in gemeinen Grünstein, Porphyr und Mandelstein übergeht.

Im Sandstein, bei der Meerenge vonKylerich, setzt ein Gang von dichtem Feldspath auf.

Lias in dem Thale von Strath.

Auf den rothen Sandstein folgt ein grauer, bituminöser Kalkstein, mit grauem Schiefer abwechselnd. Die Versteinerungen, sowohl in demselben, als auch die, in den darüber liegenden Schichten, haben die schon früher aufgestellte Meinung, dafs derselbe dem Lias in England, dem Gryphitenkalk in Frankreich und Deutschland ident

sey, gewifs gemacht. Derselbe dehnt sich von Lucy auf der Nord-Ost bis Swishnisch point auf der Süd-West Küste aus, und grenzt gegen den rothen Sandstein. Gegen Norden hin tritt derselbe mit den im Innern sich erhebenden Syenitbergen in Berührung, und dehnt sich an den Küsten, in Loch Slapen und dem Sunde von Scalpa, viel weiter gegen Nord aus, als im Innern. Die Begrenzung des Kalksteins soll den Schichten des rothen Sandsteins nicht parallel seyn, besonders am Loch Eishort; er mag vielleicht eine Mulde in demselben ausfüllen. Bei Broadford enthält die Bildung bei weitem mehr Schieferschichten, als bei Swishnish, wo der Kalkstein immer mehr vorherrscht. Der Kalkstein ist an der Küste von Broadford in flachen, mit 5° gegen Nord-West fallenden Schichten gelagert; derselbe ist schwärzlich blau, dicht, bisweilen unvollkommen krystallinisch, wechselt mit braunen, thonig-kalkigen Sandsteinen und mit Schiefer, der aus blauem, mit Sand, Glimmer und Kalk gemengtem Thon besteht. Die Versteinerungen sind unregelmäfsig vertheilt; die Wesentlichen sind: Ammonites brevispina. Soverby. Min. Conch. tab. 556. Am. acuta S. tab. 17. fig. 1; 3 unbestimmte Species. Belemnites elongatus Miller. Avicula? Cucullaea? Gryphaea incurva S. tab. 112. Gryphaea Maccullochii S. tab. 547. Sehr häufig, sowohl hier als auf der benachbarten kleinen Insel Pabba, auf Mull, Gryphaea obliquata S. tab. 112. Pecten inequivalvis S. tab. 136. Pecten cynipes. Young et Bird. Pecten, neue Species. Plagicotoma unbestimmt. Phola domya unbestimmt. Pinna granulata S. tab. 347. Sanguinolaria unbestimmt; Modiola? Encrinites? Dieses Verzeichnifs ist von S. R. Murchison in den Verhandlungen der London Geologischen Gesellschaft mitgetheilt. Was diesem Kalkstein noch besonders Wichtigkeit giebt, ist das Verhalten zu dem körnigen krystallinischen Kalkstein, der an vielen Punkten damit zusammen vorkommt, und der

den lang gezogenen Rücken des Bein Suardil (Bein Suardale) bildet. Diese Verhältnisse lassen sich am besten im Zusammenhange mit den Syenitbergen beschreiben, in deren Nähe sie sich im Kalkstein zeigen.

Abgesonderte Partien des Lias.

So wie der Kalkstein die mittlere Berggruppe auf der Südseite begränzt, so findet sich derselbe auch noch auf der Nordseite derselben, an der Südostküste des Loch Sligachan. Er reicht hier vom Meere bis an den Fuſs des Syenitberges, der zum Theil noch aus Trappgesteinen besteht. Die Kalksteinschichten fallen an einigen Punkten mit 70° gegen Nord-Westen ein; an der Küste liegen sie flächer, sind voll von Gryphäen Maccullochii. In der Nähe des Trapps ist derselbe von dem Ansehen wie der Kalkstein in Strath, in der Nähe des Syenits. Häufig wird er von Trappgängen durchschnitten. Eine Masse weiſsen kalkigen Sandsteins ist höher am Berge von Trapp eingeschlossen.

Zu beiden Seiten der Syenit- und Hypersthenberge von Skye kommt, auf der Insel Scalpa und Soa, rother Sandstein vor, der den Kalkstein von Sligachan von dem zu Broadford trennen würde. Von diesem Sandstein finden sich Spuren unter dem Kalkstein zu Sligachan und am Fuſse des Gras ven (Gras Bhein). Dieser rothe Sandstein dürfte vielleicht einen unter dem Kalkstein hervortretenden Sattelrücken bilden.

Oolithen Sandstein in dem nördlichen Theile von Skye, in Trotternish.

Der Name Oolithen Sandstein ist vielleicht zu unbestimmt für die zu beschreibende Masse; er ist aber nicht unrichtig. Derselbe liegt auf dem Lias unmittelbar auf, und hat die gröſste Aehnlichkeit mit dem Sandstein, welcher sich in einer ähnlichen Lage an der Küste von

Yorckshire in England bei Whitby befindet und eine Kohlenformation, so wie auch ein für den unteren Oolith des südlichen England anerkanntes Lager in sich schliefst. Aehnliche Sandsteine hat I. R. Murchison auf der Ostküste von Nord Schottland in Verbindung mit einer Kohlenformation gefunden und mit grofser Genauigkeit beschrieben. Die Verhältnisse desselben sind in Skye schwer zu entwickeln, weil er sich nur an der steilen Ostküste von Loch Sligachan an, mit Unterbrechungen von Trappmasse bis Loch Staffin hin, zeigt, und dann nur noch einmal auf der Nordküste bei Duntulm Castle. Im Innern kommen kleine Entblöfsungen vor, aber gröfstentheils ist er von Trapp bedeckt. Dieser Sandstein bildet eine Tafel, die zwischen Holm und Portree 500 bis 600 Fufs hoch sich über das Meer erhebt und in Nordwestlicher Richtung einsinkt, so dafs sie bei Loch Hig und *Duin* den Meeresspiegel erreicht. Wo die Oberfläche des Landes über diese Tafel heraussteigt, findet sich nur Trapp; wo sie darunter sinkt ist diese Sandsteinbildung auch im Innern entblöfst. Die Auflagerung dieses Sandsteins auf dem Lias ist in diesem Theile von Skye nicht sichtbar, indem Loch Sligachan die Stelle einnimmt, wo sie statt finden sollte; denn auf der Nordküste desselben tritt gleich der weifse Sandstein mit kalkigem Bindemittel auf, und darüber ein sehr fester schwarzer Sandstein. Auf der Westseite von Skye, am Swishnisch Point, kommt der Sandstein wiewohl in sehr geringer Ausdehnung, unmittelbar auf den Lias folgend, vor; er bildet hier Klippen von 60 Fufs Höhe; ein kalkiger und thoniger Sandstein von grauer Farbe, fällt 5 — 10° gegen Nord-West ein; wird unmittelbar vom Trapp bedeckt. Dagegen sieht man auf der, Portree gegenüber liegenden langgedehnten Insel Basay den Oolithen Sandstein, bis 1000 Fufs mächtig auf Lias, dem von Broadford ganz ähnlich, und diesen auf rothem Sandstein aufliegen. Der

Lias ist von geringer Mächtigkeit, aber charakteristisch. Zunächst gegen Nord, an der Küste von Skye kommt der Sandstein bei Cámis kia nevig vor, wird zu beiden Seiten von dem auch darüber liegenden Trapp abgeschnitten und enthält einige Massen von Kohlen, die aber für einen Bergbau zu unbedeutend sind. Dann erscheint der Sandstein zu beiden Seiten des Hafens von Portre und wird nach dem Innern desselben ebenfalls vom Trapp abgeschnitten; es kommt zwischen dem Schiefer und unmittelbar von Trapp bedeckt, ein Lager von 1—3 Fuſs mächtige Kohle vor. An den steilen Küsten bis nach Holme ist es oft kaum möglich zu bestimmen, ob diese Schichten aus Kalkstein oder Sandstein bestehen; dieser ist kalkig, jener sandig; beide enthalten groſse Concretionen, bisweilen durch Cylinder vereinigt. Bei Runa Braddan erscheinen schwarze Schiefer, die gröſstentheils über dem Sandstein zu liegen scheinen; sie enthalten bituminöse Kalksteine wie auf der Insel Egg ebenfalls mit Ostreen erfüllt.

Weiter gegen Norden, wo sich eine andere Cascade als die von Holm oder Eás-veririg, ins Meer stürzt, bis nach Loch Staffin, sind die Schichten durch den Trapp sehr gestört, sie finden sich nur noch bei Duntulm; sie erreichen keine bedeutende Höhe, bestehen aus Kalkstein und Schiefer, der in Kieselschiefer übergeht, aus groben Sandstein mit Stücken von verkohltem Holze, welche dieselben Versteinerungen wie von Loch Staffin enthalten.

Die wesentlichen Versteinerungen sind:

Ammonites Königi S. tab. 263.
Ammon. Murchisonae S. tab. 550.
Belemnites abbreviatus. Miller. Mya V scripta S. tab. 224.
Ostrea, unbestimmte Species.
Terebratula tetraëdra S. tab. 83.
Tellina? Venus? Gryphaea?

Alle finden sich in den unteren Abtheilungen der Oolithen Reihe oder in dem unteren Oolith, selbst in England.

Der Schiefer und blaue Thon, welcher die oberste Schicht bildet, findet sich am meisten im Innern des Landes; so steht derselbe im Entwässerungs-Canal des Loch Mugsted an.

Ueber diesem Sandstein findet sich noch in dem von steilen Trappwänden eingeschlossenen Thale von Beal nördlich des Hafens von Portree, eine kalkige Zusammenhäufung von Versteinerungen, dem Cornbrash und Forest marble nicht unähnlich, und enthält Avicula inequivalvis S. tab. 224. Terebratula inconstans S. tab. 277. Gelblich weiſse Sandsteine kommen noch darüber vor.

In dem Sandstein an dem Wasserfall von Eás veririg kommen Pflanzenabdrücke, denen von Brora ähnlich, so wie auch Ostrea die an verkohltem Holze sitzen, vor.

An der Ostküste von Trotternish finden sich am Strande häufig Stücke von Kieselschiefer und Hornstein (Chert). Ihr Lagerungs-Verhältniſs läſst sich nicht überall bestimmen. An einzelnen Stellen findet sich der Kieselschiefer in der Berührung des Trapps; derselbe ist hellgrau bis dunkelschwarz; oft wie Bandjaspis gestreift; der schwarze ist der härteste, bisweilen sehr spröde, feuersteinähnlich, und mit krystallinischem Kalkstein zusammensitzend.

Der Hornstein ist graulich-weiſs und bläulich-grau; zähe wie Eisen, dabei die Bruchstücke scharfkantig wie Glas, dem auf einem Pechsteingange der Insel Egg vorkommenden Gestein nicht unähnlich. Auf der Nordseite von Skye gehören diese Massen zu den obersten Schichten des Oolithen-Sandsteins. Es läſst sich ein völliger Uebergang aus dem gemeinen bröcklichen Schiefer bis in den lydischen Stein verfolgen; die unreineren Kalksteinbänke scheinen in den zähen Hornstein verändert

zu seyn. Bei Duntulm Castle ist ein grofses Bruchstück der Schichten ringsum von säulenförmigem Trapp umgeben. Der Schiefer ist spröde, giebt leicht Funken am Stahle; der splittrige Bruch allein unterscheidet denselben von ganz dichtem Grünstein (Basalt) wie er sich auf schmalen Gängen im Hypersthenfels des Cuchullin findet. Der Sandstein ist hart, dicht, jaspisähnlich wie in der Berührung des Trapps von Stirling Castle oder Salisbury Craigs. Hier sind die Veränderungen, welche der Trapp in den geschichteten Gesteinen hervorgebracht hat, unläugbar.

Quarzschichten im Hügel von Greaulan, in dem nördlichen Theile von Trotternish, mögen auch wohl umgeänderte Sandsteine seyn.

Trapp in Trotternish.

Der Trapp dessen Hauptmasse auf dem Oolithensandstein, einem Lager gleich, aufliegt, hat besonders in dem nördlichen Theile eine durchgängige Anlage zur Säulenbildung, die sich auch noch auf den westlichen Theil von Vatternish erstreckt. Die Hauptmasse ist gemeiner Grünstein, der in einen ganz dichten Grünstein übergeht und dann basaltähnlich oder selbst Basalt wird. Unter Grünstein mag aber nicht nur das aus Feldspath und Hornblende, sondern auch das aus Feldspath und Augit gemengte Gestein verstanden werden. In den feinkörnigen Zuständen, die sich den dichten nähern, verführt der Wunsch, diese Gesteine zu kennen, gar zu leicht zu einem unaufrichtigen Urtheile, und da wo es möglich ist sie zu unterscheiden, findet sich, dafs beide zusammen vorkommen, ohne dafs es möglich ist, eine scharfe Grenze zwischen beiden zu ziehen. Diese festen Gesteine gehen in weiche erdige Massen über, die dann in der Regel Mandelstein werden, wozu sie schon den Anfang machen. Die Masse derselben ist sehr verschie-

den, aber nicht sicher zu beschreiben; der allgemeine Name Thonstein oder Wacke mögte am ersten passend erscheinen. Die Farben wechseln vom grüngelblichen bis zum braunrothen.

Verhältnifs des Trapps zum Oolithensandstein in Trotternish.

Das Verhalten des Trapps zu dem Oolithensandstein ist so klar an den Küsten und auf sehr grofse Erstreckungen entwickelt, dafs gar kein Zweifel über dasselbe bleiben kann. Der Trapp erscheint an vielen Punkten völlig lagerartig, zwischen wirklich geschichteten Gebirgs-Arten. Dieses Verhalten hat sehr oft denselben ebenfalls für eine wirklich geschichtete Masse halten und seine wahre Stellung verkennen lassen. Es sind daher diejenigen Punkte, wo dieselbe Trappmasse, welche an *einem Punkte* ein völlig lagerartiges Verhalten behauptet, an einem anderen ein gangartiges gegen die übrigen Schichten annimmt, von besonderer Wichtigkeit. Sie sind an der Ostküste von Trotternish häufig.

Nicht weit von Holme liegen noch mächtige Sandstein-Bänke über einer Trappmasse, von der aus viele Gänge in jene hineindringen, und die Entstehungs-Weise dieser Art von Gängen sehr gut erklären.

An einem anderen Punkte liegen 3 Platten von Trapp völlig parallel, zwischen den Schichten; aber an einer Stelle vereinigen sie sich alle drei zu einer einzigen Platte, indem die dazwischen liegenden Schichten durchschnitten werden. Hier allein ist die wahre Natur dieser anscheinend regelmäfsigen Lager zu erkennen. Ein regelmäfsiges Trapplager läfst sich an der Küste auf 1 Engl. Meile Länge verfolgen, dann durchsetzt es die unterliegenden Schichten, krümmt sich wieder in die Streichungs-Ebene hinein und bildet dann wieder eine Platte von lagerartigem Ansehen.

Trapp in dem nordwestlichen Theile von Skye, zwischen Loch Brittle und Loch Snizort.

Alle die Trappgesteine welche auf der Westküste des nördlichen Theiles von Skye erscheinen, bieten die eigenthümliche Erscheinung einer scheinbaren Uebereinanderlagerung verschiedenartiger Massen dar. Der Trapp scheint hier eine regelmäfsig geschichtete Gebirgsmasse zu sein. Im Innern ändert sich dies Verhalten, man sieht nur unförmliche Massen,

Unter den Gesteinsabänderungen hebt sich am meisten der völlig dichte Grünstein (Basalt) hervor, der besondere Absonderungs-Verhältnisse zeigt, die am meisten durch die Verwitterung kenntlich werden. Die schönsten Säulen finden sich bei Brish Meal unfern Talisker; diesem folgt der Mandelstein, dessen Grundmasse von der Härte des Basalts bis zur Consistenz eines trocknen Thons wechselt; die Farbe ist schwarz, bläulich, braun, bluthroth, grau, oft sehr bleich. Die Mandeln enthalten beinahe alle Fofsilien welche irgendwo im Mandelstein vorkommen; Analcim bei Talisker, Chabasit in den Felsen der Storr, Stilbit zu Kilmuir, Snizort und Loch Ainort; Nadelstein, dicht, mächtig und krystallisirt, der dichte in Hornstein und Quarz übergehend, bei Talisker mit Hornblendekrystallen verwachsen; Laumonit zwischen Loch Ainort und Loch Brittle, Ichthyophthalm ebendaselbst. Chalcedon selten in Loch Brittle, im Innern der hohlen Mandeln Quarzkrystalle, Stilbit, Analcim, Chabasit, Kalkspath überall, Speckstein, erdiger Talk von schmutzig grünlicher Farbe zu Dunvega und Kilmuir. Prehnit selten bei Portree; Glimmer sehr selten zu Talisker. Olivin ist nur einmal in Geschieben gefunden. Seltener sind Grünsteine und Grünstein (Basalt) porphyre; der Feldspath (Albit) hat bisweilen ein glasiges Ansehen.

Trappconglomerate sind selten, bestehen nur aus eckigen Bruchstücken und zerfallen leicht zu Pulver und Staub.

Eisenthon und eine Art von Jaspis kommen häufig mit diesen Gesteinen vor. Der erste bildet mächtige Schichten bei Talisker, die bis nach Loch Brittle aushalten und mit ihren rothen, blaugrauen Farben den schwarzen Klippen ein eigenes Ansehen geben. Der Jaspis hat einen starken Fettglanz, sieht bisweilen dem Pechstein nicht unähnlich, geht aber in einen gewöhnlichen Schieferthon über, aus dem er durch die Berührung mit Basalt entstanden zu seyn scheint.

Die Wiederholungen dieser Massen lassen sich in den 500 Fufs hohen Klippen nicht genügend untersuchen; von Loch Braccadale bis Loch Brittle scheinen 12—15 mal dieselben mit einander zu wechseln. Kieselschieferstreifen verschiedener Art, kommen zwischen den Platten der verschiedenen Trappgesteine vor; sie scheinen die Ursache dieser Abtheilung zu seyn, und auch eine Erklärung davon zu geben. Dieser Kieselschiefer ist Basaltähnlich und aus gemeinem Schiefer, durch die Berührung mit Trapp, entstanden.

Kann man sich vorstellen, dafs diese Trappmasse an Ort und Stelle umgeschmolzene Schiefer- und Kalksteinlagen sind, wobei jede Schicht nach ihrer Zusammensetzung eine besondere Abänderung gebildet hat, so sind die unschmelzbarsten derselben in die Kieselschieferstreifen verwandelt worden.

Die Syenit- und Hypersthenfels-Berge im mittleren Theile von Skye.

Nördlich von Loch Sligachan zeigt die ganze Gegend die terrassenförmige Oberfläche, welche von verschiedenartigen, in flachen Platten übereinanderliegenden Trappgesteinen gebildet wird. Hier ist das Ende dieser Gegend. Das hier anstehende Gestein ist dichter Grün-

stein, von kleinen aber schönen Gängen eines ganz dichten Grünsteins mit einzelnen Feldspathkrystallen durchsetzt; es geht in Mandelstein über, indem sich Analcim, Chlorit und Chalcedon darinn finden. Bei Sligachan selbst findet sich eine grofse Masse von Feldspathporphyr darin, zu grofs für einen Gang.

Syenit in Strath na Creich.

Ein flaches Thal, von Loch Skavig über Loch Creich (Creag) und Loch furt sich erhebend, dann unter [dem Namen Strath na Creich immer breiter werdend, und sich in Loch Sligachan endend, theilt den westlichen Theil dieser Berge. Es öffnet sich gegen Nord-West hin. Der südliche Theil umfafst die Masse des Cuchullin, die Berge um Loch Coir' uisge, den Garsven und Bac na h'uagh, zum gröfsten Theil aus Hypersthenfels bestehend; nur die breite Thalsohle liegt im Syenit. Auf der Nordseite liegt eine doppelte Reihe hoher abgerundeter Rücken und einzelner abgestumpfter Kegel von Syenit, welche von Loch Sligachan und Loch Ainort begränzt werden. Die Wasserscheide zwischen Loch Sligachan und Loch Skavig liegt nicht 200 Fufs über dem Meere und zwischen zwei kleinen Seen, in denen eine Wasserpflanze Eriocaulon septangulare wächst, welche sich noch an keinem anderen Punkte der britischen Inseln findet. Der Grünstein kommt nicht in Strath na Creich hinein, er bleibt am äufseren Fufs der Syenitberge. Der Syenit dieser Berge besteht aus grauem und gelblichem kleinkörnigem Feldspath mit wenig Hornblende, Glimmer fehlt; Quarzkörner fehlen an einigen Punkten, an anderen sind sie sehr häufig und geben dem Gestein ein granitartiges Ansehen. In Drusen finden sich kleine Feldspath- und durchsichtige Quarzkrystalle und erinnern lebhafter an den Glimmerarmen Granit von Glen Sannox auf der Insel Arran; diese Aehnlichkeit wird

noch gröfser, wo sich dem grauen ein rother Feldspath und Quarz zugesellen; dann ist das Gestein dem der Malvern bei Worcester gleich. Die röthliche Farbe der Syenitgebirge rührt von dem, aus verwittertem Schwefelkies auf der Oberfläche der Bruchstücke entstandenen, Eisenoker ganz besonders her; die Abhänge sind nicht mit Felsen, sondern mit grofsen Schuttmassen von mäfsig grofsen Blöcken bedeckt, die bei der leichten Zerstörbarkeit des Gesteins sich immer von Neuem erzeugen. Die Thäler zwischen den massigen, oben abgestumpften Kegelbergen haben eine flache Sohle, oder dieselben grenzen mit ihrer Masse gegen einander und nur etwa $\frac{1}{3}$ ihrer Höhe ragt darüber hinaus. In dem Syenit von Strath na Creich kommt ein $\frac{1}{2}$ Fufs mächtiger Gang von dichtem weifsen Feldspath und mehrere Gänge von dichtem Grünstein vor. Dieser letztere ist theils sehr fest; theils kuglich abgesondert und zur Verwitterung geneigt. Sie durchsetzen den Syenit vielfach und nach allen Richtungen.

Hypersthenfels des Cuchullin, am Loch Skavig und Coir'uisge.

An dem Rücken des Bac na h'uagh erstreckt sich die Grenze zwischen Syenit und Hypersthenfels; sie läfst sich hier nicht mit der Schärfe warnehmen, wie in der Schlucht, welche den Bac na h'uagh von den hohen Spitzen des Cuchullin trennt. Die Thäler, worin der kleine höher liegende See Cóirrereage und der tiefe Coir' uisge liegen, sind mit hohen Felsenwänden umgeben; die ausgezackten Kämme stehen dem Cuchullin an Höhe nicht viel nach. An dem Cuchullin setzt die Grenze beider Gesteine seiger nieder. An dem Bac na h'uag erscheint, aber höher als der Syenit, ein Gestein, welches unbedenklich Grünstein genannt werden würde, wenn es nicht den deutlichsten Uebergang in den Hypersthenfels

bildete. Es läfst sich eben so wenig von Grünstein unterscheiden, wie das feinkörnige Gemenge aus Feldspath und Augit bestehend. Aber je weiter man den Abhang nach Loch Coir rereage herunter steigt, um so gröfser sondern sich die Gemengtheile aus; erst erkennt man die kleinen Punkte von grünlichem Hypersthen, in der weifsen Feldspathmasse; aber bald ist das Gemenge grofskörnig aus Hypersthen und Labrador bestehend, den die enge Streifung auf den grofsen Bruchflächen, die graue Färbung charakterisiren. Das Schillernde der Farbe fehlt ihm eben so wohl, als diesem Hypersthen der lebhaft metallische Glanz. Dieser Hypersthen läfst sich als eine Abänderung des Augits betrachten. Der deutlichste blättrige Bruch stumpft die scharfen Seitenkanten der gewöhnlichen Augitsäule ab. *) Im Wesentlichen ist daher dieses Gestein nicht vom Augitfels, in seinem dichteren Zustande nicht von vielen Grünsteinen verschieden; aber dennoch wie sehr unterscheidet es sich davon. Die Hypersthenpartien sind über Zoll lang und unregelmäfsig verwachsen; das Gestein setzt bis zum Meeresspiegel nieder. Titaneisen ist in kleinen zusammengehäuften

---

*) Herr Prof. G. Rose fand diesen Winkel zwischen 132° bis 133°. Der Hypersthen von Skye zeigt vor dem Löthrohr dieselben Reactionen, wie der von Labrador.

Nach Untersuchungen des Prof. Thompson in Glasgow ist das specif. Gewicht dieses Hypersthen 3, 338; seine Zusammensetzung:

Kieselerde . .	51,348
Thonerde . .	1,300
Kalkerde . .	1,836
Talkerde . .	11,092
Eisenoxyd . .	33,924
Wasser . .	0,500
	98,700

Krystallen so häufig darin eingesprengt, daſs es beinahe für einen wesentlichen Bestandtheil des Gesteins gelten mögte. Selbst in den feinkörnigen Abänderungen läſst es sich noch durch seinen metallischen Glanz erkennen. Dieser Hypersthen ist durchaus von dem Diallage verschieden, der in Verbindung mit Serpentin vorkommt; er ist viel härter als dieser und hat ganz andere Bruchverhältnisse; auch findet sich an diesem Berge keine Spur von serpentinartigem Gestein.

An einigen Punkten kommt Hornblende in dem Hypersthenfels vor; auch wohl noch einige andere Abänderungen von Feldspath und Labrador, die sich durch Farbe und anderen Glanz auszeichnen. Granaten kommen am Scuir na Streigh, dem Berge welcher dem Blaven von hier aus am nächsten liegt, in ziemlicher Menge darin eingesprengt vor. Sehr selten Glimmer; Schwefelkies ebenfalls. Zu bemerken ist noch eine Abänderung, welche mit dem *Schriftgranit* Aehnlichkeit hat, indem die Achsen aller Hypersthenpartien parallel liegen und sie flache Prismen bilden.

Zahllose Gänge von Grünstein durchsetzen das Gestein am Loch Skavig nach allen Richtungen; die Mächtigkeit steigt von wenigen Zollen bis zu 5 und 6 Fuſs; sie bilden ein förmliches Netz auf der nackten Oberfläche, und durchschneiden sich gröſstentheils ohne die geringste Verwerfung gegen einander auszuüben. Ob die Masse dieser Gänge ein dichter Hypersthenfels? Sie ist ganz dicht, die Gemengtheile sind nicht zu bestimmen; sie sind viel häufiger als im Syenit, ihrer Masse nach aber dieser ganz gleich. Sonst kommen andere Gänge darin vor, in denen die Gemengtheile groſsblättriger ausgeschieden sind als im Nebengestein; diese sind aber auch nicht scharf davon getrennt, sondern verlaufen sich darin. Gänge von dichtem bläulich grauem Feldspath, der in Thonstein übergeht, sind 1 — 2 Fuſs mächtig, durch-

schneiden das Gestein mit vieler Schärfe; in ihnen liegen oft Bruchstücke von Hypersthenfels. Diesen zunächst schliefst sich ein Syenitgang am Loch Cuir'uisge an, der aber wohl kaum als ein von einer gröfseren Syenitmasse ausgehender und so in den Hypersthenfels hineinbrechender Gang zu betrachten seyn dürfte. Die Grünstein-Gänge von Loch Cuir'uisge werden oft ganz dicht, so klingend wie Gufs-Eisen; dabei finden sich Bruchstücke die wie lydischer Stein aussehen und mit dem Auge kaum von Agat zu unterscheiden sind.

Der Hypersthen ist durchaus nicht der Verwitterung unterworfen, und da sich die Partien desselben nach allen Richtungen durchkreuzen, so kann auch die ganze Masse des Gesteins nicht von derselben angegriffen werden. Der Feldspath verschwindet von der Oberfläche, auf der nun der Hypersthen in scharfen Unebenheiten sichtbar bleibt. Die dunkle, bräunliche schwarze Farbe der ganz nackten Felsen, erhält dadurch einen eigenthümlichen Stich ins olivengrüne, der die grofsen Massen besonders auszeichnet. Auf den steilsten Abhängen kann man noch gehen, die hervorstehenden Hypersthenkrystalle halten den Tritt fest. Dies Gestein ist nach keiner bestimmten Richtung abgesondert; nur tiefe Furchen sind von der Oberfläche bemerkbar, und grofse Massen erheben sich in steilen Spitzen auf den Kämmen der Berge. Grofse Felsblöcke liegen an den Abhängen; aber noch frisch, nicht abgerundet, als wären sie eben erst herunter gestürzt; am Loch Coir'uisge in wunderlicher Stellung auf kleinen Spitzen des unebenen Bodens. Selbst ein Schwankstein (Loggan rock, wie auf den Granitbergen in Cornwall) von 200 Centner Gewicht, befindet sich hier.

An dem östlich von Ruadh Stadh liegenden Berge, läfst sich die Gränze zwischen dem Syenit und Hypersthenfels sehr gut verfolgen. Dieser nimmt den oberen

Theil des Gehänges, jener den unteren ein. So ziehen beide bis zur Wasserscheide zwischen Loch Skavig und Loch Ainort fort. Die Grenze beider Gesteine fällt flach gegen Süd ein, daher erhebt sich der Syenit am Gehänge vor Loch Turt bis auf die Wasserscheide. Hier liegt noch ein kleiner kegelförmiger Berg auf dem Syenit, aus Hypersthenfels bestehend, welcher schon zu der zweiten Partie dieser Gebirgs-Art, zu der östlichen, zwischen Loch Skavig und Loch Slapen liegenden, gehört.

Hypersthenfels am Blegick, Carnach und Blaven.

Diese zweite Gruppe von Hypersthenfels umfafst den Blegick, Cárnach und Blaven und endet in der interessanten Landspitze von Strath aird. Die äufsere Form dieser Berge ist ganz derjenigen in den Umgebungen von Loch Coir'uisge gleich. Die dunkle Farbe, die grofsen Felsmassen, die schroffen Abhänge, contrastiren merkwürdig gegen die östliche Gruppe der 3 grofsen Syenitberge, wenn diese Gegend aus dem flachen Thale von Strath, oder von den auf der Süd-Ostseite desselben liegenden Bergen betrachtet wird. Der kleine Loch Scuatrich liegt am oberen Ende von Loch Slapen, zwischen dem Blegick und dem Bein chro, einem ziemlich langgedehnten Syenitberge, welcher auf der Westseite durch Thäler, die von Loch Slapen und Loch ainort flach ansteigen, auf der Ostseite durch ein von Dunan, am Sunde von Scalpa, aufsteigendes Thal, und durch eine flache Gegend am oberen Ende des Loch Slapen von den übrigen Syenitbergen getrennt ist. Die Thäler sind breit. Der aus Loch Scuatrich fliefsende Bach ist nur in Syenit eingeschnitten, der sich auch hier bis an das Meer ausdehnt. Mit demselben vereinigt sich ein aus der Schlucht zwischen dem Blegick und Cárnach hervorstürzender Bach. An diesem stehen, höher hinauf als jener Syenit, Schichten des Lias mit vielen Versteinerungen, eben so wie zu Broad-

ford an; es ist noch gemeiner Kalkstein. Weiter hinauf finden sich aber weiſse, krystallinisch-körnige Kalksteinstreifen, kein Schiefer mehr dazwischen, sondern Kieselschiefer, und Massen dem Bandjaspis ähnlich. Auf der rechten Seite des Baches kommt jedoch Syenit höher als der Kalkstein, aber nur in geringer Ausdehnung vor. Viele Gänge von Grünstein setzen in diesem Kalkstein auf. Derselbe verschwindet unter einer Grünsteinmasse; über dieser stürzt der Bach herab, der eine 30—40 Fuſs tiefe Rinne darin eingeschnitten hat, über welcher stehengebliebene Felsblöcke eine natürliche Brücke bilden. Die Grünsteinblöche verdecken im Bache die Grenze mit dem Kalkstein, der aber darunter fortzusetzen scheint.

Südlich von diesem Bache bildet eine 30—40 Fuſs hohe steile Felswand, auf der Höhe eines mäſsigen Vorberges, einen groſsen Bogen; diese Felsen sind die Fortsetzung des Grünsteins, worüber der Bach stürzt. Derselbe bildet unförmliche Säulen; die Bestandtheile sind nicht zu erkennen. Diese Säulen ruhen auf beinahe horizontalen Schichten von Lias, der unverändert ist, obgleich zahllose Grünsteingänge denselben durchsetzen. Der Lias besteht aus abwechselnden Schichten von Kalkstein, Schiefermergel und Sandstein. Das Plateau welches der Grünstein auf diesem Vorberge bildet, hängt unmittelbar mit einem hohen Berge zusammen, in dessen Ansehen sich sogleich der Hypersthenfels zu erkennen giebt. Der Abfall nach dem Meere hin ist weniger steil als nach dem Thale, welches sich über der Grünsteinmasse erweitert und einen kleinen See enthält. Oberhalb desselben setzt nur noch eine enge Schlucht zwischen dem Cárnach und Blaven fort. Dieser giebt dem Cuchullin wenig an Höhe nach; er ist der höchste Berg dieser Kette; lang gezogen, oben sehr zakkig, mit hohen Felsthürmen besetzt. Der Abfall gegen den Ruadh stadh ist ebenfalls sehr steil; gegen den sich sehr schnell

erweiternden Loch Skavig ist er etwas flacher. In dem Kesselthale verschwindet der Grünstein, die Oberfläche jenes Plateau, und es stellt sich ein feinkörniges helles Feldspathgestein ein, welches bald in dichten Quarzfels, bald in Feldspathporphyr, bald in Syenit übergeht. In der engen Felsenschlucht ragt auf diesem, ziemlich entschieden als Syenit zu betrachtenden Gestein, der Hypersthenfels hervor, der die steile, hoch sich darüber erhebende Felswand bildet. (Tafel II. Fig. 4.) In dem Bache zeigt sich krystallinisch-körniger Kalkstein mit weifsem Feldspathgesteine abwechselnd, in Streifen. Derselbe ist von Hypersthenfels bedeckt und scheint auch in seinem Fallen daran abzuschneiden. Es ist ein abgerissenes Stück von den unten am Gehänge liegenden Liasschichten; gegen 1000 Fufs in die Höhe geführt, umgeben von körnigen Gesteinen.

Der Hypersthenfels wird hier von sehr vielen Grünstein- und Mandelsteingängen durchsetzt. Diese Gänge sind beinahe seiger: ihre Masse verwittert leicht, sie bilden die zahllosen Furchen, welche die Rauhheit dieser Berge vermehren und oft von der Spitze bis auf den Fufs in einer Linie sichtbar sind. Sie erweitern sich nach unten; tiefer liegen grofse Felsblöcke. Eine andere Streifung zeigt sich an diesen Bergen sehr parallel, flach abwärts an beiden Seiten der Schlucht fallend; ob sie durch Absonderung entstanden ist, oder ob sie einen anderen Grund hat, konnten wir nicht ermitteln; sie verdient eine nähere Untersuchung. Die Gränze dieser Syenitpartie läfst sich rund nur am Gehänge verfolgen; der Hypersthenfels ruht überall darauf. Der Vorsprung des Carnach gegen das Thal hin, worin der Syenit vorkommt, besteht aus Hypersthenfels der von vielen Grünsteingängen nach allen Richtungen durchzogen ist. In der Tiefe kommt wieder der Grünstein vor, der die Säulen-Terrasse bildet. Der Blegick besteht ganz aus Hypersthen-

fels; an seinem Abhange läfst sich die Grenze mit dem Syenit, gegen Nord ansteigend, bis auf den Rücken des Berges verfolgen, welche sich alsdann an dem kleinen Kegelberg anschliefst, welcher auf der Wasserscheide zwischen Loch Skavig und Loch Ainort liegt.

Der Trapp und Oolithensandstein von Strathaird.

Das Trappplateau mit seinen Säulenabstürzen gegen Loch Slapen, erstreckt sich in einigen Absätzen weiter gegen Süd, nach der Landspitze Strathaird zwischen Loch Slapen und Loch Skavig hin. Es bildet zwei Berge von sehr bestimmter Form; der südlichste ist der höchste und soll Stron na glaoidheach heifsen.

Unter diesem Trappplateau kommt wieder der Oolithensandstein vor. Es steht sein Vorkommen in einiger Verbindung mit dem an der gegenüberliegenden Spitze von Swishnish. Derselbe erhebt sich ziemlich hoch am Gehänge hinauf, nimmt die ganze Landspitze ein und erscheint auch noch an der Westspitze gegen Loch Skavig hin. Auf der Ostküste ist das Fallen 5° gegen Nord-West, auf der Westküste 10° — 15° in derselben Richtung. Die Schichten sind, der unzähligen Menge mächtiger Trappgänge ungeachtet, ganz regelmäfsig; dieses ist merkwürdig, weil man eine Seitenverschiebung derselben vermuthen sollte, um den Gängen Raum zu geben. Die Mächtigkeit derselben mag zusammen beinahe eben so viel betragen, als die Länge der dazwischenliegenden Sandsteinschichten. Der Sandstein geht da, wo diese vielen Gänge sind, meist in Quarzfels über. Nach der Spitze von Strathaird, wo die Gänge weniger zahlreich sind, ist der Sandstein von der gewöhnlichen Beschaffenheit. Derselbe wechselt mit sandigem Kalkstein von brauner und dunkler Farbe. In dem oberen Theile kommen Kalksteinschichten von etwas oolithischer Structur vor, wahrscheinlich denen von Beal bei Portree zu ver-

gleichen. Merkwürdig sind in diesem Sandstein die schief gegen die Schichten laufenden Streifen, welche nur an der verwitterten Oberfläche sichtbar werden. Diese Streifen sind den im bunten Sandstein, an so vielen Punkten (Heidelberger Schloſsberge) vorkommenden ganz ähnlich, nur durch eine verschiedene Härte, und nicht durch verschiedene Färbung bezeichnet. Die Trappgänge sind meist seiger oder stark fallend; von gleichmäſsiger Mächtigkeit, ohne Verästelungen; dennoch 5 bis 20 Fuſs, gewöhnlich unter 10 Fuſs. Zur Verwitterung sind diese Gänge so sehr geneigt, daſs sie, weit in das Gehänge hinein, ausgehöhlt sind und daſs das horizontalgeschichtete Nebengestein, wie Wände zwischen denselben hervortritt. Die berühmte Spar Caue ist ein solcher ausgehöhlter Gang; mit der offenen Einfahrt beträgt die Länge der Aushöhlung an 250 Fuſs, sie liegt hoch über der *jetzigen* Fluthmarke. Auf der Westseite von Strat*haird ist* kein einziger Gang in dem Oolithensandstein zu bemerken, sie setzen also nicht durch; gegen Süd hören dieselben mit der bedeckenden Trappmasse auf, zu der sie in sehr genauer Beziehung zu stehen scheinen. Ihre Masse ist dichter Grünstein (Basalt) oft der Gangebene parallel plattenförmig abgesondert. Dann finden sich aber auch Gänge, deren Mächtigkeit nur wenige Zolle beträgt; die Masse ist völlig dicht, sie sind mit dem Nebengestein fest verwachsen, und durchschneiden, ohne sie im Mindesten zu stören, die anderen Gänge; einer derselben liegt gerade in der Mitte eines mächtigen Trappganges; diese letzteren scheinen einer neueren Bildung anzugehören, doch mögte dies wohl noch einer genaueren Untersuchung bedürfen. Auf einem der ersten Gänge kommt Prehnit vor.

Verhalten des Hypersthenfels des Cuchullin und Blaven.

Die Massen von Hypersthenfels, welche sich noch zerstreut an einigen Syenitlagern finden, sind von geringem Umfange, wenn gleich merkwürdig. Sie hängen zum Theil mit Grünsteinen zusammen, mit denen überhaupt der Hypersthenfels seiner Natur nach in inniger Verbindung steht. An den gröfseren Massen ist die Grenze gegen den Syenit scharf; es sind getrennte Bildungen krystallinischer Gesteine und nicht als eine und dieselbe zu betrachten. Diese Grenze läfst sich ohne Unterbrechung vom Fufse des Cuchullin in Strath na Craich bis nach Loch Slapen hin verfolgen; sie ist eben so deutlich an der kleinen Syenitpartie zwischen dem Blaven und Cárnach. Das allgemeine Resultat ist: der Syenit liegt unter dem Hypersthenfels; dagegen spricht keine Beobachtung; dafür werden noch alle die Erscheinungen sprechen, welche die kleinen Massen mit grofser Bestimmtheit nachweisen. An der Grenze mit dem Syenit, wird der Hypersthenfels feinkörniger und geht in solche Gesteine über, die wir, ohne mehr Rücksicht auf ihre Zusammensetzung zu nehmen, die nicht mehr ins Auge fällt, Grünstein genannt haben.

Eine der wichtigsten Fragen, die noch nicht gelöfst sind, ist das Verhalten des Trappplateau am Fufse des Blaven und Cárnach zu dem Hypersthenfels dieser Berge. Dieselbe aus dem Verhalten der Grünsteingänge in dem Hypersthenfels beantworten zu wollen, scheint aus vielen Gründen nicht genügend.

Syenit zwischen Loch Sligachan und Loch Ainort.

Die Syenitpartie des Marsco und Glamig (Glamaig) zwischen Loch Sligachan und Loch Ainort, hängt nur

rund um den letzteren Meerbusen mit der übrigen Masse des Syenits zusammen. Die Berge bilden zwei Züge, welche sich gegen Süd vereinigen; abgesondert steht dann noch der einzelne Kegel des Ruadh stadh. Der westliche Zug ist der bedeutendste und höchste. An seinem nördlichen Ende liegt der Sconserhill (der Gälische Name dieses Berges war nicht zu erfahren); ihm folgt der höchste und gröſste von allen, der Glamig, und darnach 3 kegelförmige Berge, bis gegen Ruadh stadh. Der niedrige Zug bildet das dem Cuchullin und Bac na h'uagh gegenüber liegende Gehänge von Strath na Creich. Es ist ein einziger Rücken mit zwei kegelförmigen Erhabenheiten, dem Marsco und einer geringeren gegen Nordwest liegenden. Das zwischen beiden Zügen liegende Thal ist breit, seine Sohle erhebt sich aber bedeutend und zuletzt muldet es sich an immer steilen Abhängen, welche den Marsco mit dem Zuge des Glamig verbinden, aus. Oestlich begränzt Glen Satran welches bei Sconser ins Meer mündet, den Zug der Sconserhill und Glamig, und sondert ihn von dem flachen, langgedehnten Rücken des Hill of Mull ab; der, mit einem anderen ihm ähnlichen, die ganze Gegend zwischen Glen Satran und Loch Ainort ausfüllt. Grünsteingänge durchsetzen überall den Syenit; in dem Thal zwischen Marsco und Ruad stadh, am oberen Ende von Loch Ainort, am oberen Ende von Glen Satran und an der Straſse die von Loch Ainort hinauf führt. Die Verhältnisse der gröſseren Grünsteinmasse, welche kuglich abgesondert ist und am Gehänge des Hill of Mull sich findet, zu dem umgebenden Syenit, sind nicht recht klar; sie scheint gangartig darin vorzukommen.

Hypersthenfels am Sconserhill und Glamig.

Die Felsen und ihre dunkle Farbe an dem Kopfe der Sconserhill, und der nach dem Glamig ziehende

Bergrücken zeigen schon von weitem, dafs hier ein anderes Gestein als der leicht verwitternde rothe Syenit ansteht. (Tafel III Fig. 2.)

Der Rücken zwischen den beiden hohen Bergen besteht aus einem dichten, sehr stark zerklüfteten Grünstein, der häufig in deutlichen Grünsteinporphyr übergeht. Dieses Gestein zieht sich etwas an dem Abfall des Glamig heran und ruht hier auf dem Syenit auf; es wird hier, eben so wie der Syenit, von einem 5 Fufs mächtigen Grünsteingang durchsetzt, der die Grenze ohne Störung durchschneidet. An dem Abfalle gegen den Marsco hin, setzt dieses Gestein als dichter oder feinkörniger Grünstein oder als Grünsteinporphyr über 200 — 250 Fufs tief an dem Rücken nieder und bildet an der Oberfläche einen Keil, der, von Syenit umgeben, sich spitzt und gerade in dem Wasserlauf der sich gegen West herabziehenden Schlucht endet. Die Grenze dieses dunklen Gesteins läfst sich an den steilen Gehängen des Sconserhill deutlich verfolgen. Aus der Schlucht, welche nach Glen Satran hinab geht, steigt die Grenze allmählig in die Höhe, und bildet so den ganzen oberen Kopf des Sconserhill. Das Gestein nimmt hier ganz den Charakter des Hypersthenfels an; es ist nicht mehr zerklüftet, in gröfseren Massen zusammenhängend; die Gemengtheile lassen sich unterscheiden und auf der rauhen Oberfläche die Hypersthenpartien erkennen. Was ist nun der Grünstein am Glamig und dem dazwischen liedenden Rücken? Es ist dichter Hypersthenfels, die Uebergänge sind zu vollständig, um zu zweifeln. *) In dem Syenit des Glamig kommen sehr viele Grünsteingänge vor, sowohl an seinem Fufse als auch in gröfserer Höhe vom Abhange.

---

*) Taf. III. Fig. 2. bezeichnet 3, den Hypersthenfels; 5, den Syenit des Glamig, 7, des Sconserhill, 6, des dazwischenliegenpen Rückens. 1, Pechsteingang; 2 und 3, Grünsteingänge.

Derselbe ist in einem 4 — 8 Fuſs mächtigen und weit aushaltenden Gange kuglich abgesondert, auf der Westseite des Berges kommen Mandelsteingänge vor; die Grundmasse ist fest, grünsteinähnlich, die Mandeln mit Kalkspath angefüllt. Merkwürdig noch ist ein Pechsteingang in diesem Syenit, der etwa in $\frac{3}{4}$ der Höhe des Berges aufsetzt und wegen des Schuttes auf keine bedeutende Erstreckung zu verfolgen ist. Die Mächtigkeit beträgt 2 — 3 Fuſs. Der Pechstein ist von eigenthümlicher Beschaffenheit, von dunkelgrüner Farbe, oft feinkuglich, oder dem Perlstein ähnlich abgesondert. Die kleinen Kügelchen sind ebenfalls von grüner Farbe, und enthalten, wenn sie gröſser sind, blättrige Feldspathparthien; sonst bestehen sie nur aus gemeinem Pechstein. Schon Macculloch sagt, daſs sie dem Email von geschmolzenem Feldspath ähnlich sind. Dieser Pechsteingang ist nicht der einzige, welcher hier am Abhange des *Glamig* aufsetzt, doch lieſsen sich die anderen nicht auffinden; schwarze Pechsteinstücken finden sich aber noch an einigen Punkten des Abhanges. Mit denselben verbunden sind wahrscheinlich die Gänge eines quarzführenden Feldspathporphyrs, von welchem wahre Bruchstücke auf dem steilen Abhang liegen; ähnliche Porphyre bilden Gänge im Syenit, am Fuſse des Sligachanhill und in dem Thale zwischen dem Marsco und Ruadh stadh. Dieselben kommen mit Pechstein verbunden, auf der Insel Egg in mandelsteinartigem Trapp, auf der Insel Arran bei Druimadoon und Black water Bay vor.

Oestliche Gruppe der Syenitberge zwischen Loch Slapen und den Sunde von Scalpa.

Merkwürdiger als der Syenitberg, welcher die Kette des Blegick gegen Loch Ainort fortsetzt, und sich nur durch seine von Quarz, den er in gröſserer Menge enthält, herrührenden weiſsen Farbe, unterscheidet; merk-

würdiger als der langgedehnte Bein arro (Churah) welcher quer durch die Insel von Loch Slapen bis zu dem Sunde von Scalpa reicht; ist die von drei grofsen umfangsreichen Bergen gebildete Gruppe des Bein na Callich, Bein ruadh more und Bein ruadh beag, (Bein dearg more und Bein dearg beag; ruadh und dearg heifsen im Gälischen roth) welche mit ihren Vorbergen ebenfalls die ganze Breite der Insel einnehmen, und sich gegen Südost hin, bis an das breite Thal von Strath ausdehnen. In ihren Umgebungen entwickeln sich die lehrreichsten Verhältnisse. Die Thäler, welche diese Gruppe absondern, sind tief eingeschnitten und in denselben liegen die Wassertheiler zwischen den östlichen und westlichen Meeren, ebenfalls sehr niedrig, vielleicht nicht über 100 Fufs hoch. Daher bildet diese Gruppe eine beinahe abgesonderte Insel. Der nördlichste Vorberg des Bein ruadh more, der Craig dhu, besteht aus Hypersthenfels; etwas analoges scheint auch an dem Bein chro vorzukommen. Es finden sich auf der Heide, an seinem nördlichen Abhange, viele Blöcke von schönem, sehr ckarakterischem Hypersthenfels; eine dunkle Felsreihe an seinem oberen Theile mögte diese wohl geliefert haben; sie konnte nicht näher untersucht werden, (daher sie auch auf der Charte Tafel I. nicht angegeben worden).

Die drei massigen, mehr glockenförmigen als abgestumpft konischen Berge, die beiden Bein ruadh und der Bein na callich hängen unter sich zusammen; ihre steilen, mit rothem Schutt bedeckten Abhänge, entblöfsen denselben Syenit, wie er schon bei der ersten Gruppe beschrieben ist. Der Bein na Callich und Bein ruadh beag bilden den Abhang des breiten Thales von Strath. Beide schliefsen ein kleines Thal ein, welches mit steil abfallender Sohle die niedrigen Vorberge durchbricht; im Hintergrunde desselben liegt der höchste dieser 3 Berge, der Bein ruadh more, durch ein niedriges, dachförmig nach

beiden Seiten abfallendes Gehänge mit seinem kleineren Nachbar zusammenhängend. Ein viel höheres, ähnliches Gart verbindet ihn mit dem Bein na Callich. Auf dem ersteren kommen mehrere Grünsteingänge vor; an dieser Seite des Bein ruadh beag auch ein Gang von Thonsteinporphyr mit Quarzkrystallen, der an einigen Punkten mit einem Gestein verwachsen ist, welches sich durch Glanz und Dichtigkeit schon sehr dem Pechstein nähert, so dafs auch wohl wahrer Pechstein in der schon oft erwähnten Verbindung vorkommen könnte. Von dem Bein ruadh more läuft gegen Nord ein Bergrücken aus, an Höhe der Spitze des Berges nachstehend, der sich in dem Craig dhu endet. Der Rücken besteht aus Syenit, der von vielen Gängen dichten Grünsteins durchsetzt wird. (Tafel III. Fig. 5). Der letzte Kopf ist felsig; der Syenit endet; die Grenze desselben setzt mit starkem Fallen an dem steilen Abhange nieder; das Gestein ist, in der Nähe des Syenit, ein dichter, stark geklüfteter Grünstein; weiter entfernt davon, geht dasselbe in deutlichen Hypersthenfels über, wie dieser Uebergang schon mehreremale bemerkt worden ist. Der Syenit in der Nähe der Grenze ist sehr feinkörnig und nach allen Richtungen so sehr zerklüftet, dafs es sehr schwer hält, irgend einen frischen Durchbruch desselben zu sehen. Besonders merkwürdig sind die vielen Grünsteingänge, welche hier gerade an der Grenze beider Gesteine in grofser Menge aufsetzen und den Syenit und Hypersthenfels ohne Unterschied und ohne sichtliche Verwerfung scharf durchschneiden. Einige dieser Gänge keilen sich nach oben hin aus; andere schaaren sich zusammen; mehrere haben eine Mächtigkeit von 5 Fufs, sondern sich vom Nebengestein ab und sind leichter zerstörbar als dies, so dafs sie tiefe Furchen, am ganzen Abhange des hohen Berges herab, bilden. Die Masse einiger dieser Gänge ist dichter, wenig krystallinischer Grünstein, zur kuglichen Absonderung

und Verwitterung sehr geneigt, oder fest, und dann in Säulen die senkrecht gegen die Gang-Ebene liegen, abgesondert. Derselbe geht in anderen Gängen in Mandelstein mit Kalkspath über, wie der Gang am Sconserhill. Ob die Masse dieses Hypersthenfels, welcher sich an dem Bergabhang völlig bis zu der Ebene niederzieht worauf der Bein ruadh more steht, noch mit dem Grünstein und Hypersthenfels zusammenhängt, welcher in nordöstlicher Richtung und am Fuſse des Bein na Callich vorkommt, konnten wir nicht genau untersuchen.

An dem nordöstlichen Fuſse dieses Berges verändert sich der Syenit etwas; die wenige Hornblende verschwindet daraus, und der Quarz dagegen nimmt immer Ueberhand; er ist ein körnig-blättriger Feldspath, mit undeutlich krystallisirtem Quarz, Doppel-Pyramiden; das Gestein steht zwischen Granit und quarzführenden Feldspathporphyren in der Mitte. Eine Abänderung von Gesteinen, die noch mehrfach auf der Südostseite von Strath vorkommt. Dieses Gestein ist auf der Bergebene ausgedehnt, worauf der Bein na Callich steht. Nach dem Meere, dem Sund von Scalpa hin, finden sich wieder Grünstein und Hypersthenfels in sehr deutlichen Verhältnissen zum Syenit, welcher davon bedeckt wird. Die Grenze beider Gesteine läſst sich in dem Bache, welcher bei Drein in das Meer fällt, sehr wohl beobachten; dieselbe ist ziemlich steil. Es ist hier auf der Grenze wieder ein feinkörniger wahrer Syenit, wie am Craig dhu, sehr klüftig. Weiter nach dem Meere besteht wieder der kleine sich erhebende Berg (a. Tafel I.) aus Syenit, dessen Abfall bis zum Meere hingegen von Hypersthenfels und Grünstein eingenommen wird. Merkwürdig ist noch das Vorkommen einer Syenitmasse in einer engen Schlucht, oder Bergspalte, welche sich nach dem Meere herunter zieht. Derselbe ist von keiner groſsen Ausdehnung. Die steile Felswand vom Sunde von Scalpa bei

Drein besteht aus Hypersthenfels. Unter dem nach Bein na Callich gewendeten Abhang des kleinen Syenitberges (a Tafel I.) liegt ein kleiner See. Den unteren Theil des Abhanges nimmt schon wieder der Grünstein ein, in dem großse Massen ohne bestimmte Grenzen liegen, in denen der Hypersthenfels nicht mehr zu verkennen ist. Der Name Hypersthenfels würde dem des Augitfels weichen müssen, wenn nicht der eigenthümliche Glanz und Farbe, die Aehnlichkeit mit den Gesteinen des Cuchullin und Loch Scavig recht auffallend machten. Die ganze Masse des Gesteins mit seinen dichteren Abänderungen mufs dem Hypersthenfels zugezählt werden. Der kleine See ist ganz von diesen Gesteinen eingeschlossen. In dem Bache, welcher aus dem See hervortritt, wird der Syenit wieder sichtbar; derselbe ist 50 — 60 Fufs tief darin eingeschnitten; auf diesem Syenit liegt der Hypersthenfels beinahe mit horizontaler Grenze darauf, so dafs dieser hier nur eine 40 — 50 Fufs starke Decke auf dem Syenit zu bilden scheint. Unmittelbar an der Grenze ist dieser sehr feinkörnig und zerklüftet, wie dies schon an vielen Punkten in dieser Gegend bemerkt worden ist.

Eben so wie der äufsere Rand dieser Syenitpartie, nach dem Sunde von Scalpa, aus Gesteinen besteht, die entweder für Hypersthenfels selbst zu halten, oder demselben sehr nahe verwandt sind; so ist dies auch mit dem Fufse dieser Berge gegen das Thal von Strath und den Loch Slapen hin, der Fall. Es ist eine besondere, niedrige Bergkette, welche aus diesen Gesteinen besteht und den Fufs der Berge umgiebt; etwa 1500 Fufs hoch. Sie bildet gleichsam einen Wall um die Berge (Taf. III. Fig. 4). Dies wird besonders aus dem Abfallen des Bein ruadh beag nach dem Thale von Strath recht deutlich. Das Gestein dieses Walles, welcher meist eine geringe Abdachung nach innen gegen die Berge hat, ist von sehr verschiedener Beschaffenheit; es scheint aber überall

mit einer scharfen und bestimmten Grenze von dem Syenit getrennt zu sein und auf demselben aufzuliegen; dies ist ein, allen gemeinsamer Charakter. Man kann wohl sagen, dafs die Masse dieser Gesteine mit der vom Sunde von Scalpa zusammenhängt, denn dieselbe ist nur durch einige Kalksteinfelsen getrennt, welche aus dem Thale von Strath bei Corrie auf die Berg-Ebene hinauf ziehen. Am östlichen und südöstlichen Fufse des Bein na Callich ist das Gestein wahrer Hypershtenfels, welcher in seinen dichteren Abänderungen in Grünstein sich verläuft. Der Charakter des Hypersthenfels verschwindet aber immer mehr, je mehr er sich dem Bein ruadh beag nähert; es wird dichter und sehr feinkörniger Grünstein und dabei findet sich eine eigenthümliche breccienartige Structur ein, die sich häufig in den dichten Feldspathporphyren beobachten läfst, und die sich hier in ein wahres Conglomerat mit Quarzgeschieben endet. Die Massen, welche sich in dem Thonstein oder wackenartigem Bindemittel unterscheiden lassen, sind: Grünstein, Grünsteinporphyr, dichter Feldspath und Thonsteinporphyre. Diese Gesteine dehnen sich bis an das obere Ende des Loch Slapen, am Fufse des Bein ruadh more aus, dann aber hören sie auf; und der östliche Fufs dieses Berges besteht bis auf die Sohle aus dem rothen, leicht zerstörbaren Syenit.

Das Thal von Strath mit den südöstlich liegenden Bergen.

Es bleibt nun noch das flache Thal von Strath mit den südöstlich von demselben liegenden Bergen, dem Bein na Charn oder Bein na nuich, einem Syenitberge, dem Bein Suardil (Suardale), einem Kalksteinberge, und dem Bein bhui, einem rothen Sandsteinberge, zu beschreiben übrig. Es finden hier Verhältnisse, wie sie schon bei dem Zuge des Blaven und Blegick beschrieben wor-

den sind, in sehr groſser Ausdehnung statt. Nämlich Veränderungen von gemeinen geschichteten Gebirgs-Arten durch Berührung krystallinisch körniger Gesteine, wie Syenit, Hypersthenfels, und Grünstein.

Am nordöstlichen Ausgange von Strath, in Broadford, liegt auf der linken Thalseite ein flacher Berg, auf dem wenig anstehendes Gestein zu bemerken ist. Derselbe bildet ein kleines Vorland gegen den Sund von Scalpa hin. Dicht bei Broadford, an der flachen Küste, fallen der dichte graue Lias-Kalkstein und Schiefer gegen Westen mit 45° (hor $7\frac{1}{2}$) ein. Derselbe enthält Gryphaea Maccullochii in groſser Menge und auch Abdrücke von kohligen Holzstengeln. Ein mächtiger Trappgang durchschneidet die Schichten und jenseits demselben ist das Fallen derselben (hor 4) gegen Nordosten mit 40°. Dieses Fallen hält, über Maclins Corry (Cory chattachan) hinweg, bis nach dem kleinen Vorgebirge von Trishman Point, aus. Die von Lias gebildete Küste ist flach; das Vorgebirge wird von einer Trappmasse gebildet (Taf. III. Fig. 3). Sie ist ein dichter Grünstein, der über dem Lias liegt, welcher eine etwa 12—15 Fuſs starke Masse bildet und wohl noch in mehrerer Mächtigkeit sich weit ins Land erstreckt; sie steht mit einer etwa 5 Fuſs starken Platte von Grünstein in unmittelbarem Zusammenhange, die wie ein Schacht in dem Lias liegt und regelmäſsig von dessen Schichten bedeckt wird. Zwei Trappgänge setzen deutlich aus der Hauptmasse, die Schichten scharf durchschneidend, nieder, und verbinden sich mit denselben, indem sie diese nicht gleichzeitig mit durchsetzen. Der ganze Berg, bis an die von Drein nach Broadford führende Straſse, besteht aus Lias, der aber zum gröſsten Theil von dieser Grünsteinmasse bedeckt ist.

Die Kalkstein- und Schieferschichten sind, in der Berührung mit derselben und mit den daraus niedersetzenden Gängen, gar nicht

verändert. Dies läfst sich häufig in der Nähe von Broadford an den Grünstein- und Trappgängen beobachten. Da sich an so vielen anderen Punkten Veränderungen in diesen Gesteinen nachweisen lassen, so sollte man beinahe glauben, dafs diese Gänge und kleinen Lager eine zu geringe Mächtigkeit haben, um eine Wirkung auf das Nebengestein zu üben. Die Stücke von syenitartigem quarzführendem Feldspath und Thonsteinporphyr, welche sich am Trishman point finden, gehören wohl einem Ganzen an, der im Trapp aufsetzt.

Mit diesem Vorkommen des Lias stehen noch einige andere Punkte in Verbindung, welche sich an der Küste des Sundes von Scalpa finden. Bei Dunan an dem Bache, welcher aus dem Thale zwischen Bein chro und Bein ruadh more kommt, ist ein eigenthümliches Gestein. Es sind deutliche Schichten von abwechselnd weifser und grauer Farbe; dieselben fallen mit 25 bis 30° (hor. 9) gegen Süd-Ost ein. Die schneeweifsen Streifen bestehen aus einem sehr dichten und zähen Feldspath; dieselben sind durch Streifen und unförmliche Massen von weifsem, meist grauem krystallinischem körnigem Kalkstein getrennt, der dem Urkalksteine aus Gneus oder Glimmerschiefer völlig gleich ist. Es sind dies Schichten von verändertem Lias, wie in der Schlucht zwischen dem Blaven und Cárnach. Die Schiefer des Lias können in den dichten weifsen Feldspath übergegangen sein; doch haben sie auch bisweilen grauen und schwarzen Kieselschiefer geliefert. Ueber und unter diesen Gesteinen, so wie dieselben durchsetzend, findet sich Grünstein, der in Hypersthenfels übergeht, aber von keiner grofsen Ausdehnung ist. Der zunächst anstehende Syenit ist sehr feinkörnig, beinahe einem Quarzfels ähnlich. An der Küste unter der (schon oben beschriebenen) Wand von Hypersthenfels, finden sich über Drein hinaus, an vielen Punkten ähnliche Partien von weifsem

dichtem Feldspath, schwarzem Kieselschiefer und körnigem Kalkstein; sie bilden nur einen schmalen Saum und erheben sich gar nicht bedeutend über dem Meeresspiegel. In geringer Entfernung von der steilen Felswand zeigen sich an der Küste schon die unveränderten Schichten des Lias als grauer Kalkstein und Schiefer, wie bei Broadford. Der nächstfolgende liegt unfern des Baches; die Schichten fallen (hor 9) gegen Süd-Ost mit 47°, sie werden von einem Grünsteingange durchsetzt. Zusammenhängender steht der Lias von Drein gegen Osten hin, an. An dieser Küste ist Lias an keinem Punkte mit Syenit in unmittelbarer Berührung gefunden; nur mit Grünstein und Hypersthenfels. Es läfst sich zwar nicht an allen das Lagerungs-Verhältnifs beobachten, aber an einigen ruht der Hypersthenfels auf dem Lias, durchbricht denselben und liegt auch unter demselben. Hierher kann auch noch das Verhalten des Trapp- und Grünsteins von Trishman point zum Lias gezählt werden, weil in dieser Gegend ganz besonders der Grünstein mit diesem Gesteine in einem sehr innigen Zusammenhang zu stehen scheint. An allen Rändern seiner Massen geht der Hypersthenfels in Grünstein, d. h. in ein dichtes, nicht mehr erkennbares Gestein über; daher auch in schmalen Platten und Gängen nur ein solches Gestein und kein Hypersthenfels vorkommt. Sehr lehrreich sind daher einige Schaalen von Lias, welche auf der Berg-Ebene, am Fuſse des Bein na Callich, auf dem Syenit (quarzreich in dieser Gegend) liegen. Die gröſsten derselben finden sich in einem Bache; etwa 1000 Fuſs hoch über dem Meere. Ein grauer schiefriger Kalkstein, voll von Versteinerungen, gröſstentheils unverändert; es ist ein mäſsig-breiter Streifen, der sich gegen Broadford hin ausdehnt; an einigen Punkten weiſser krystallinischer Kalkstein, von mehreren Grünsteingängen durchsetzt. Eine zweite Partie liegt als schöner weiſser Mar-

mor in der Nähe des Grünsteinrückens, über den hinweg sich ein, beinah zusammenhängender Streifen von Kalkstein, bis an den Fuſs desselben nach Broadford hin, erstreckt, wo derselbe mehr Ausdehnung gewinnt und in Berührung mit der groſsen Verbreitung dieses Gesteines tritt. Auf dem Rücken von Grünstein und Hypersthenfels mag dieser Kalkstein zu einer Höhe von 1200 Fuſs über dem Meeresspiegel gehoben seyn; so weit entfernt und erhoben über die gemeinsame Verbreitung waren noch keine Schaalen dieser Gesteine gefunden worden.

Das Thal von Strath erstreckt sich von Broadford über Killchriest hinaus, 5 Engl. Meilen weit; es erhebt sich dabei kaum 100 Fuſs; gegen Loch Slapen ist von hier aus der Lauf des Thales etwa 1 Engl. Meile lang. Die Breite des Thales ist dabei etwa 1 Engl. Meile; am Loch Chriest bedeutend enger. Wenn sich an der Küste der Lias von Broadford aus bis nach Lucy erstreckt, so besteht der nächste Berg bei Broadford, auf der rechten Thalseite des Bein bhui, aus weiſslich grauem Quarzfels, dessen Schichten unregelmäſsig unter dem Lias hervor kommen. Auf der südöstlichen Seite dieses flachen und abgerundeten Berges kommt ein eigentliches Conglomerat, sehr grob, mit Quarz und Kalksteinbrocken, am Creag na cuaig vor, welches Macculloch an mehreren Punkten in Blöcken in dieser Gegend gefunden hat und demselben eine Stellung auf der Grenze des Lias und rothen Sandsteins anweist. Dasselbe kommt jedoch bei weitem nicht überall auf dieser Stelle vor und gerade nicht da, wo diese Grenze nicht regelmäſsig ist. Von Strath aus erhebt sich weiter gegen Süd-West der hohe Bein Suardil, durch seine nackten horizontalen Felsenstreifen von einer eigenthümlich grellen graublauen Farbe ausgezeichnet. Derselbe besteht aus wenig veränderten Kalksteinschichten; die Bänke sind ziemlich mächtig und oft sieht die Oberfläche in ihrem rauhen und zelligen

Gewebe dem körnigen Kalkstein ähnlich; dieser wird am südwestlichen Fuſse dieses Berges, bei Killchriest, in der Nähe des Syenits ganz vorherrschend. Der Bein na Charn besteht, bis nach Loch Slapen hin, aus Syenit, der aus Feldspath, Quarz, Hornblende und Glimmer besteht und an vielen Punkten ein wahrer Granit ist. Auf dem südöstlichen Gehänge dieses Berges zieht der Lias von Bein Suardil, einen schmalen felsigen Rücken bildend, auf eine bedeutende Strecke fort, und ruht hier, wie es an vielen Punkten sichtlich ist, auf dem Syenit auf. Das Fallen der Schichten ist dabei abwärts vom Syenit, gegen Südost gerichtet, und ziemlich steil, 60—70°. Auf der anderen Seite dieses Rückens kommt der rothe Sandstein hervor, der dem des Bein bhui ähnlich ist, und so wie dieser sehr viele Körner von rothem Feldspath enthält.

Der Sandstein des Bein bhui zeigt sich an einigen kleinen Punkten weiter gegen die Mitte des Thales hin, unter dem gemeinen unveränderten Lias hervorkommend. Dieser erstreckt sich von Broadford bis Shian und wird hier von vielen Grünsteingängen durchsetzt, deren Masse bald dicht, bald mandelsteinartig ist. Bei Shian zeigt sich Syenit in der Thalsohle und zwischen diesem Oertchen und Corrie ist der Kalkstein verändert; er ist körnig-krystallinischer Kalkstein und Dolomit; die Versteinerungen sind aus demselben verschwunden; die Schichten entweder sehr mächtig oder gar keine mehr sichtbar; die Masse von verschiedenen Graden der Härte und Zerstörbarkeit, daher tiefe Löcher auf der Oberfläche, die sich unregelmäſsig in die Masse hinein verzweigen. Dieser Kalkstein findet sich auf beiden Seiten des Thales, erreicht aber keine bedeutende Höhe. Höher am Berge, bei Corrie, ist Grünstein und Hypersthenfels, dessen Lagerungs-Verhältniſs an diesem Punkte gegen den Kalkstein nicht zu beobachten ist. Hier finden sich Nieren und Gänge von schönem röthlichem chalcedenarti-

gem Hornstein und einem fasrigem tremolitenartigem Mineral darin; auch der dichte weifse Feldspath, der schwarze Kieselschiefer, fehlen nicht. Zwischen Shian und der Kirche Killchriest ist der theils veränderte, theils unveränderte Lias von unzähligen Trappgängen durchsetzt, in deren unmittelbaren Nähe der Kalkstein noch gar nicht verändert ist; auch lagerartig liegt dieser Trapp auf unveränderten Kalksteinen. Aber der ganze Rand des Syenits von Bein na Charn ist mit krystallinischem körnigem Kalkstein umgeben, bei Killchriest sind mehrere Brüche darin; dieser Kalkstein scheint wohl auf dem in dem Orte selbst anstehenden Syenit zu liegen; aber die unmittelbare Berührung war hier nicht aufzufinden. Eben so wenig liefs sich das Verhalten gegen den, an ein paar kleinen Stellen zwischen der Kirche Shian anstehenden Syenit beobachten. Dagegen liegt der Kalkstein in der Nähe von Killbride, und zwischen diesem Orte und der Pfarrwohnung, an mehreren Punkten als flache Schaale auf dem Syenit auf. Der Kalkstein ist hier überall weifser körniger Kalkstein und so liegt er, von einer Menge von Grünsteingängen durchsetzt, zwischen dem Syenit auf einer, und dem Grünstein und Hypersthenfels auf der anderen Seite, bis nach dem oberen Ende von Loch Slapen hin.

Die Grünsteingänge senden bisweilen lagerartige Streifen swischen die Schichten, und von dem Loch Christ geht eine mächtige Masse in ihrem Innern in Hypersthenfels über.

Die Verbindung zwischen dem krystallinisch-körnigen Kalkstein und dem gemeinen Lias, ist an so vielen Punkten deutlich vor Augen, dafs derselbe nicht leicht für einen von diesem getrennten Urkalkstein, mit dem er sonst die gröfste Aehnlichkeit hat, angesehen werden mögte. Das Vorkommen ganz deutlicher Gryphiten in dem körnigen weifsen Kalkstein, bei Corrie und auch bei

Killbride, ist noch der schlagendste Beweis, dafs dieser Kalkstein nicht von dem Lias getrennt werden kann. Die Uebergänge sind übrigens sehr vollkommen; der gemeine Kalkstein ist an mehreren Punkten härter als gewöhnlich; in dickere Bänke getheilt; eben so die dünnen Schieferschichten. Dies ist der erste Anfang der Veränderung; selbst der ganz körnig-weifse Kalkstein ist durch Kieselschiefer in Bänke getheilt.

Zur Vervollständigung der Beschreibung dieses Kalksteins wird es nützen, folgendes aus dem Werke von Macculloch anzuführen.

Einer der lehrreichsten Punkte für die Verbindung des körnigen und gemeinen Kalksteins liegt auf der Nordwestküste von Loch Eishort, bei Borrereg; dem Quarzfels, welcher schon früher beschrieben ist, folgt krystallinischer körniger Kalkstein; hierin liegt ein schmaler Streifen von Quarzfels, dem Verhalten bei Ord auf der anderen Seite von Loch Eishort ähnlich; auf der Grenze des körnigen und gemeinen Kalksteins wechseln zwei oder drei Schichten des ersteren, durch harte Schiefer getrennt, mit eben so vielen des gewöhnlichen ab; dann folgt dieser, mit braunen kalkigen Sandsteinen und Schiefern mit Versteinerungen wechselnd; an der Küste nur von Trapp und dem Oolithensandstein bei Swishnish point bedeckt, bis nach Loch Slapen hin. Auch hier kommt an dem Syenit des Bein na Charn, körniger Kalkstein vor, der ohne diese Wechsel den gemeinen begränzt; dieser liegt also zwischen zwei Massen von körnigem Kalkstein und enthält sogar eine kleinere Masse desselben eingeschlossen, welche auf beiden Seiten in denselben übergeht.

Ein Trapplager in dem Kalkstein bei Borrereg beugt sich durch die Schichten und wird dann einem Gange völlig ähnlich. Die Trappmasse von Swishnish point steht mit einem übermächtigen Gange, oder einer seiger

niedersetzenden Masse von 100 Fuſs Mächtigkeit in Verbindung. In geringer Entfernung von dieser, setzt aus der oberen Masse eine Menge kleiner Trappgänge nieder. Dieselben scheinen nicht die Canäle, durch welche die obere Masse von innen heraus an die Oberfläche getreten ist, (die Ernährer der oberen Massen) gewesen zu seyn, sondern von diesen her, ausgefüllt worden zu seyn. Es würde dies ein Beispiel von oben erfüllter Trappgänge sein, die völlig räthselhaft bleiben würden, wenn die oben liegende Masse später zerstört und fortgeführt wäre. Die Gänge in Strathaird scheinen eine ähnliche Entstehung zu haben. Diese Trappmassen mit niedersetzenden Gängen sollen neuer seyn, als der gewöhnliche Trapp, welcher von Trappgängen durchsetzt wird. Jene dürften dann wohl mit den Trappgängen in eine Klasse zusammen gestellt werden.

In dem körnig-weiſsen Kalkstein von Strath setzt ein Trappgang auf, der in seinem Innern aus schwarzem, dichtem Grünstein (Basalt) besteht; nach den Seiten hin wird aber diese Masse grau und braun; die Grenze mit dem Kalkstein ist nicht mehr scharf; die Gangmasse geht in Serpentin über, enthält Speckstein auf den Klüften; dann zahlreiche Adern von Kalkstein, von denen man kaum zu sagen weiſs, ob sie auch zum Gange oder zum Nebengestein gehören. Dies Nebengestein ist theils Dolomit, theils Kiesel- und Thonerde haltender Kalkstein von bunten Farben, mit edlen Serpentinstreifen gemengt.

Sehr merkwürdig sind die in dem körnigen Kalkstein von Strath eingeschlossenen Quarzmassen; sie haben eine mit Talk oder Speckstein gemengte Rinde; dieselben sind feinkörnig und von so geringem Zusammenhalte, daſs sie zerfallen, wenn sie aus dem Gestein genommen werden; durch den Speckstein lassen sie sich

zu einem Teige kneten, dieser erhärtet und der Quarz erhält dann ein völlig krystallisches Ansehen.

Resultate der beschriebenen Beobachtungen.

Die Verhältnisse, welche von uns beschrieben worden, liefern folgende Resultate.

Der Syenit und Hypersthenfels bilden überall scharfe Grenzen gegen einander und gehen nicht durch allmählige Abstufungen in einander über; wo sich dieselben beobachten lassen, liegt an den sichtbaren Rändern der Hypersthenfels häufig mit flacher Grenze auf dem Syenit auf.

Der Hypersthenfels geht in dichten Grünstein über, oder es giebt einen dichten Hypersthenfels, der sich nicht wohl in seinem äufseren Ansehen von anderen dichten Trappsteinen unterscheidet.

Der Hypersthenfels umgiebt an vielen Punkten die äufsern Seiten der zusammenhängenden Syenitmasse.

Das Verhalten des Hypersthenfels zu anderen Trappgesteinen ist nicht ermittelt.

An sehr vielen Punkten liegt der Lias auf dem Syenit darauf; an mehreren als flache Schaalen; an keinem Punkte haben wir das Gegentheil beobachten können, wie M a c c u l l o c h als allgemeine Regel angiebt. Auch kommt kein Syenitgang im Kalkstein vor. Der Lias ist viel beständiger in der Nähe des Syenits zu körnigem Kalkstein verändert, als in der Nähe des Grünsteins und Trapps, wo er bald unverändert, bald verändert ist, ohne dafs sich der Grund dieser Verschiedenheit angeben läfst.

Obgleich die gröfsten Massen des Hypersthenfels in keine Berührung mit dem Kalkstein treten, so leidet es doch keinen Zweifel, dafs er sich an vielen Punkten eben so dagegen verhält, wie Grünstein und Trapp über-

haupt; dafs er nämlich den Kalkstein gangweise durchsetzt und lagerartig überdeckt.

Trapp, besonders dichte Grünsteingänge, durchsetzen alle vorhandenen anderen Gesteine, die geschichteten und ungeschichteten, den rothen Sandstein, Lias und Oolithensandstein, den Syenit, den Hypersthenfels, den Grünstein, Mandelstein und jedes andere Trappgestein; gewöhnlich stören sie in den geschichteten Gesteinen die Regelmäfsigkeit nicht, und verändern das Niveau der Schichten auf ihren beiden Seiten nicht. Eben so verwerfen sie die Massen nicht, wo sie die Grenze zweier Gesteine von Syenit und Hypersthenfels durchsetzen. Diese beinahe allgemeine Erscheinung an allen Trappgängen, soll noch bei einer anderen Gelegenheit in ein helleres Licht gestellt werden.

Die Trappgänge hängen bisweilen mit lagerartig scheinenden Platten nnd mit überdeckenden Massen von gröfserer Ausdehnung zusammen. Diese sind ihnen daher gleichzeitig. Die Trappgesteine sind daher wenigstens in zwei Absätzen gebildet; vielleicht aber auch in vielen.

Die Umwandlungen in der Beschaffenheit der geschichteten Gesteine, und ihre Berührungen mit Trappmassen und Syenit, sind sehr lehrreich; es sind solche, die auch wir durch Hitze hervorzubringen im Stande sind; so wird dichter Kalkstein, in krystallinischen; Schiefer in Kieselschiefer und lydischen Stein umgeändert. Diejenigen Umwandlungen deren Art und Weise nicht so deutlich in die Augen fallen, verdienen daher die gröfste Aufmerksamkeit, wie alle diejenigen Massen, welche mit dem Namen von dichtem Feldspath belegt worden und die aus den Liasschiefern muthmafslich hervorgegangen sind. Sandsteine scheinen in Quarzfels verändert zu seyn; dieser Uebergang ist sehr wichtig. Er begründet den Uebergang, der aus dem rothen Sandstein in Gneus

statt findet und dessen weitere Verfolgung zu jener Ansicht über die Bildung der geschichteten Urgebirgsmassen führt, welche freilich von der sonst herrschenden, sehr verschieden ist. Es ist nothwendig, hier zu bemerken, daſs durch Berührung von Trappgesteinen, Sandsteine in Quarzfels verändert werden, welcher sich von dem mit Gneus und Glimmerschiefer abwechselnden Quarzfels, auf keine Weise unterscheiden läſst.

Wenn wir keinesweges beabsichtigen, den Syenit, als eine Urgebirgsart im gewöhnlichen Sinne des Worts, von den Gesteinen zu trennen, welche jünger sind, als der Oolithensandstein; so muſs man doch berücksichtigen, daſs derselbe in seinem Verhalten von eben den anderen Trappgesteinen, den Hypersthenfels mit eingeschlossen, so verschieden ist, daſs eine Trennung nothwendig erscheint. Daſs mit dem Syenit noch wesentliche Veränderungen nach der Bildung des Lias vorgegangen sind, bedarf wohl kaum einer Bemerkung; weil derselbe einen Theil davon nicht allein in die Höhe gehoben, sondern auch in seinem Cohäsionszustande wesentlich verändert hat.

Erläuterung der Kupfertafeln, I, II und III.

Tafel I. Fig. 1. Charte des mittleren Theiles von Skye, die Syenit- und Hypersthenfelsberge umfassend. Die Küstenumrisse sind aus der Arrowshmithschen Charte von Schottland genommen. Die Bergzeichnung ist nach eigener Aufnahme eingetragen. Dieselbe, wenn auch nicht überall richtig, giebt wenigstens eine klare Ansicht der merkwürdigen Oberflächen-Gestaltung der Bergformen.

Der Grünstein und Trapp, welcher an einigen Punkten ohne Uebergang in Hypersthenfels vorkommt, ist mit gleicher Farbe wie dieser angelegt worden. Es sind

diese Partien nicht allein aus der Beschreibung hinreichend ersichtlich; sie sind auch mit T auf der Charte bezeichnet.

Der gemeine Lias und der krystallinisch-körnige Kalkstein sind mit einer Farbe bezeichnet; eine Trennung hätte ohne Unrichtigkeiten nicht geschehen können und die Uebersicht der Verhältnisse würde nichts gewonnen haben.

Der Oolithensandstein auf Strathaird ist nicht angegeben, da seine Grenze mit dem Lias am Fuſse des Carnach nicht bekannt ist. Eben so muſs hier noch bemerkt werden, daſs der Hypersthenfels am nördlichen Abhange von Ben chro nicht angegeben ist.

Tafel II. Fig. 1. Ist ein Profil nach der Linie No. I. auf der vorstehenden Charte; dasselbe fängt von Bein na Charn an, zeigt die Verhältnisse des rothen Sandsteins und Lias auf der Südostseite dieses *Syenit*berges; durchschneidet das flache Thal von Strath, den Lias in demselben, den Grünstein und Hypersthenfelswall am Fuſse des Bein na Callich und an dessen Fuſse, nach dem Sunde von Scalpa hin, die merkwürdigen Verhältnisse des Syenit und Hypersthenfels gegen einander, so wie die auf dem Syenit liegenden Lias-Schaalen.

Tafel II. Fig. 2. Profil nach der Linie No. II. fängt vom Cuchullin an und geht in beinahe östlicher Richtung bis zum Bein na Charn fort. Es durchschneidet den Bac na h'uagh und zeigt zwischen diesem und dem Cuchullin das Verhalten des Syenit zum Hypersthenfels, zeigt dann das Verhalten der Gesteine zwischen dem Blaven und Carnach, dem Syenit und Lias unter Hypersthenfels liegend, die Trappmasse über dem Lias am Loch Slapen.

Tafel II. Fig. 3. Profil nach der Linie No. III. fängt von Bein Suardil an, und ist beinahe dem vorigen

parallel, etwas mehr in nordöstlicher Richtung, nach dem Loch Sligachan gelegt; durchschneidet das Thal von Strath, den Bein na Callich, den Craig dhu, den Bein chro, den Loch Ainort und den Sconserhill.

Tafel II. Fig. 4. Ansicht dieses Theiles von Skye vom Meere aus gezeichnet, zeigt besonders die Bergketten des Hypersthenfels, fängt vom Garsven an, und reicht bis zu der Gruppe des Bein ruadh. Der verschiedenartige Charakter der Berge des Hypersthenfels und des Syenit fällt hier schon deutlich in die Augen.

Tafel III. Fig. 1. Dieser Unterschied wird aber noch mehr hervorgehoben, wenn man damit die Ansicht der Syenitberge vergleicht, welche von den am Sunde von Scalpa auf der Charte mit a bezeichneten Bergen aufgenommen ist. Diese Ansicht zeigt den Bein na Callich, den Bein ruadh more mit dem Craig dhu, den Rücken des Bein chro mit dem dahinter liegenden Cuchullin und Blegick, und dann die Reihe der Syenitberge von Ruadh stadh bis zu Sconserhill, endlich den Hill of Mull bis an die Küste von Loch Ainort.

Tafel III. Fig. 2. Eine Ansicht des Glamigs und Sconserhill von Osten her, um das Verhalten des Hypersthenfels gegen den Syenit und die verschiedenen darin aufsetzenden Gänge von Grünstein, Pechstein zu zeigen.

Tafel III. Fig. 3. Eine Ansicht von Irishman Point bei Broadford, um das Verhalten des Grünsteins und Trapps als überdeckende Masse, Lager und Gang gegen den Lias zu zeigen.

Tafel III. Fig. 4. Ansicht des Bein ruadh beag, von dem Thale von Strath aus gesehen, besonders um die wellenartige Umgebung des Syenit von Grünstein und Hypersthenfels zu zeigen.

Tafel III. Fig. 5. Ansicht der Grenze des Syenit von Bein ruadh more und des Hypersthenfels von Craig dhu, mit den darin aufsetzenden Trappgängen.

Tafel III. Fig. 6. Ansicht der Schlucht zwischen Blaven und Carnach. Der Hypersthenfels ist mit den Furchen und der von beiden Seiten der Schlucht abfallenden Streifung dargestellt; darunter der Syenit und Lias, mit den darin aufsetzenden Grünsteingängen.

4.

Die Insel Egg.

Von
den Herrn Ober-Berg-Amts-Assessoren von Oeynhausen
und von Dechen.

Mauerartig erhebt sich über den höchsten Hügel der kleinen Insel Egg, ein schwarzer Felsen, der Scuir Egg, der gegen Ost in einer senkrechten, 470 Fuſs hohen Wand endet und im Ganzen eine Höhe von beinahe 1200 Fuſs über dem nahen Meeresspiegel erreicht. Ohne Unterbrechung, aber mit abnehmender Höhe, erstreckt sich diese Felsenmauer über 3000 Schritt gegen Westen und hat oben nur eine Breite von 200 bis 300 Fuſs. Diese Form ist sehr auffallend, besonders von Osten her. An keinem Punkte der Schottischen Inseln oder des Hochlandes sieht man etwas Aehnliches.

Nicht weniger merkwürdig als die Form ist die Masse dieses Felsens; schwarzer Pechstein, mit kleinen, wohl etwas glasigen Feldspathkrystallen, den man sonst nur in wenig mächtigen Gängen zu sehen gewohnt ist. Die schwarze Grundmasse ist von einem weniger glasigen Ansehen als gewöhnlich der Pechstein, ohne lebhaften Glanz auf dem Bruche, viel weniger leicht zersprengbar. Sie kann vielleicht als ein Mittelglied zwischen Basalt und Pechstein angesehen werden. Auf der Höhe des Felsens

ist das Gestein ganz erfüllt mit gelben Feldspathkrystallen, und die Grundmasse zerfällt zu körnig-abgesonderten Stücken.

Im Ganzen kann man das Gestein mit dem Namen Pechstein-Porphyr bezeichnen.

Die Säulen worin die ganze Masse zerklüftet ist, sind nicht ganz regelmäfsig; ziemlich stark, niemals gegliedert, aber in einzelne Gruppen getheilt, in denen sie eine gemeinsame Stellung haben und die auf die wunderbarste Weise mit einander verbunden sind, wie dies sich auf der Südseite der Mauer und mehr nach dem westlichen Ende hin zeigt. Das östliche ist regelmäfsiger, die Säulen stehen gröfstentheilt senkrecht, oder wenig geneigt, aber in mehreren getrennten Abtheilungen über einander, welche zweien Absätzen gleichen; nur an der nordöstlichen Ecke ist am Fufse der Mauer eine gegen Süd aufgerichtete Säulengruppe entblöfst, auf welcher die senkrechten aufgesetzt sind. Von Nordwesten her ist die Mauer in mehreren Wasserrissen ersteiglich. An dem westlichen Ende sind, nach Macculloch *) die Säulengruppen des Pechsteins durch drei sich horizontal erstreckende Massen von Grünstein, der bisweilen porphyrartig wird, getrennt; jede etwa 20 Fufs mächtig, massig, ohne Säulenabsonderung.

Nordwestlich vom Scuir liegen noch einige Felsenzüge, durch ein flaches, aber hohes Thal davon getrennt, die ihm an Masse gleich, in der Form aber weniger ausgezeichnet sind; sie ragen nicht so hoch empor, sind breiter, weniger lang, haben weniger steile Wände.

Alle erheben sich aus einer grofsen Trappmasse. Mit diesem Namen scheinen sich am besten die vielen Abänderungen des Gesteins bezeichnen zu lassen, wel-

*) A description of the Western Islands of Scottland. Vol. I. pag. 520.

ches sich so schwer durch Beschreibung dem Auge darstellen läſst. Es ist hier Mandelstein mit braunrother Grundmasse, bald ein dichter Grünstein, in dem man vergeblich strebt, die einzelnen Gemengtheile zu bestimmen; auf der Ostseite des Scuir findet man Olivin in einem dichten Gestein dieser Art und mögte nun nicht länger anstehen, mineralogisch den Namen Basalt darauf anzuwenden.

Die festeren Gesteine, welche mit dem weicheren Mandelsteine abwechseln, sind unförmlich säulenförmig zerklüftet und bilden die Stufen in dem vom Scuir sich gegen Osten nach dem Meere treppenförmig erstreckenden Gehänge.

Unmittelbar an der Pechsteinmauer findet sich ein eigenthümliches, noch mehr auf der Südseite entblöſstes Conglomerat; wenig weiter am Abhange herab ein dichter Feldspathporphyr, dessen Begränzung gegen den Trapp nicht aufzufinden.

Das Conglomerat auf der Südseite besteht aus wenig zusammenhängenden Stücken von Pechstein, Hornstein, Chalcedon, Kalkspath; ist ohne deutliche Bänke, in einem mürben und zerreiblichen Zustande. Die Pechsteinsäulen ruhen auf der Oberfläche dieses Conglomerates, welches viele Fuſs weit verwittert ist, so daſs die ganze Masse des Pechsteins weit überhängt, und eine ganze Reihe von Grotten bildet.

Macculloch hat in diesem Conglomerat rothen Sandstein, Trapp und verkieseltes Holz gefunden.

Wenn sich hier die Auflagerung der Pechsteinsäulen auf einer ziemlich horizontalen Fläche zeigt, so kommt derselbe dagegen an dem weiter gelegenen Berge, einem Gange gleich, aus dem Trapp hervor; ein Verhalten, welches auch wohl auf der Nordseite des Scuir statt zu findet scheint.

Aufser diesen grofsartigen Pechsteinmassen finden sich noch mehrere Pechsteingänge, die Trappsteine durchbrechend.

An der Südküste, wenig entfernt von der Höhle, welche durch den schrecklichen Mord der Macdonalds eine traurige Berühmtheit erlangt hat, setzt ein etwa 2 Fufs mächtiger, in hor; 2 streichender und steil gegen Ost einfallender Pechsteingang im Trapp auf; er läfst sich weit im Streichenden verfolgen; seine Mächtigkeit ist veränderlich, das Streichen unregelmäfsig, voll schlangenartiger Windungen. Der Pechstein dieses Ganges ist von dunkler Farbe, nicht porphyrartig, scheint keinen Quarz und nur sehr wenig Feldspathkrystalle zu enthalten. Die Gangmasse ist meist sehr scharf von dem Nebengestein abgelöfst, und Stücke von beiden, aneinander hängend, zu erhalten, ist sehr schwer. Von der Küste aus, in dem weiteren Fortstreichen gegen Norden, findet sich in demselben Gange mit dem Pechstein ein dichter, weifser, sehr fester Feldspathporphyr, mit kleinen (glasigen) Feldspathkrystallen; durch Verwitterung wird die Farbe der Grundmasse dieses Porphyrs gelblich braun. Der Pechstein und Feldspathporphyr kommen auf einer gewissen Erstreckung zusammen vor, dann keilt sich der Pechstein ganz aus; der Gang besteht aus dem Porphyr allein; weiter landeinwärts scheint jedoch wieder Pechstein darauf vorzukommen. Auf diese Verbindung zwischen Pechstein und Feldspathporphyr weifst noch ein anderes Vorkommen hin, welches sich in dem Trapp findet, der, in einiger Entfernung von der Küste, den Busen von Laig (Lagg) umgiebt.

Auf der rechten Seite eines Thales, in welchem der Weg von Galmelster (Gal mis dale, nach der Charte von Schottland durch Arrowsmith) nach Laig führt, kommen in dem mandelsteinartigen Trapp, Pechstein und weifser Feldspathporphyr zusammen vor. Die Entblöfsung dieser

Gesteine ist nicht ausgedehnt genug um ihr gangartiges Verhalten aufser Zweifel zu setzen; es ist aber wahrscheinlich. Der Pechstein ist dem des Scuir nicht unähnlich, enthält, aufser den gelblichen Feldspathkrystallen, Quarzkörner hie und da eingesprengt; kleine Massen von Kalkspath, in linsenförmigen Gestalten, und Nieren oder Mandeln von Chalcedon. Der Feldspathporphyr ist von hellgrauer Farbe, sehr dichter Grundmasse und durch eine grofse Menge kleiner Quarzdihexaeder ausgezeichnet.

Auch in der Nähe des Scuir sollen sich Chalcedonnieren finden, die eben sowohl aus dem Pechstein herrühren können, als aus den umgebenden Trappgesteinen; es finden sich den Namen von Onyx verdienende Abänderungen darunter.

In Rücksicht des Pechsteinganges an der Südküste der Insel, läfst sich nach Macculloch noch bemerken: es sind zwei nur wenig entfernt von einander aufsetzende Pechsteingänge; ihre Mächtigkeit wechselt von 3 Fufs bis 1 Zoll; sie sind unterbrochen, werden verworfen, besonders der westliche. Der östliche ist der mächtigste, gabelt sich, zwischen den beiden Trümern liegt eine Masse von Hornstein mit kleinen glasigen Feldspathkrystallen, sehr hart, klingend, scharfe Bruchstüche gebend; der Pechstein ist im Innern des Ganges olivengrün, geht in ein dunkles Blau über und ist an den Rändern endlich schwarz; hier ist die Masse am glasigsten und plattenförmig, den Saalbändern parallel zerklüftet.

In dem steilen Rande der Ostküste mögen vielleicht noch ähnliche Gänge aufsetzen, wenigstens finden sich Geschiebe von Pechsteinporphyr am Strande bei der Castel Insel, welche dem des Scuir nicht ähnlich sind.

Wenn der südliche Theil dieser Insel durch die grofsen Pechsteinmassen ausgezeichnet ist, so ist der

nördliche, obgleich von einfacheren Umrissen, nicht weniger interessant.

Von dem Busen von Kildonan, auf der Ostseite, erhebt sich allmählig eine schiefliegende Tafel von Trappgesteinen, welche gegen Nord und Nordwest die höchsten Punkte erreicht, wohl 600 — 700 Fuſs über dem Meere. Auf der Ostseite fällt sie senkrecht ins Meer, auf der Westseite bildet sie einen steilen Abfall gegen eine niedrige Terrasse, welche bis an den Busen von Laig sich ausdehnt.

Die Hauptmasse dieses Trapps ist Mandelstein mit Kalkspath, Mesotyp, Analcim, Chalcedonnieren; damit wechseln härtere Gesteine, dichte Grünsteine, die bisweilen porphyrartig werden und sich durch säulenförmige Absonderung auszeichnen, an den Abhängen sich als steile Absätze darstellen.

Steigt man den Rand dieser Trappmasse gegen die Bai von Laig hinauf, so kommt man am Fuſse derselben auf schwach gegen Süd und Südost geneigte Kalksteinschichten. Der Kalkstein ist grau, dicht, sehr bituminös und stinkend; derselbe wechselt mit einzelnen Bänken, die nur ein Aggregat kleiner Austern sind und diese gehen in Sandsteine über, die aber alle mehr und weniger ein kalkiges Bindemittel haben. In denselben finden sich groſse Nieren von 2 und mehr Fuſs Durchmesser, die, von einer gröſseren Festigkeit als die umgebende Masse, den zerstörenden Einwirkungen stärkeren Widerstand leisteten und daher an dem Strande zur Hälfte und mehr auf der Oberfläche hervor ragen; ihre Masse ist Sandstein, dem Quarzfels bisweilen an Dichtigkeit ähnlich; bisweilen sind sie aus mehreren Sphäroiden zusammengehäuft. In dem Sandstein kommen beinahe keine Versteinerungen vor; nur in einer Schicht sollen sich Terebrateln finden, in einer anderen Pflanzenabdrücke und feine Kohlenstreifen.

So abgerissen auch das Vorkommen dieses Kalk- und Sandsteines ist, so wenig die Charaktere desselben an diesem Punkte sich entwickelt zeigen; so läfst sich doch die Stellung desselben in der Reihenfolge der Flötzschichten mit grofser Wahrscheinlichkeit nachweisen. Aehnliche Schichten kommen auf vielen der benachbarten westlichen Inseln, auf Skye, Muck, Mull und besonders auf der ersteren, in einem gröfseren Zusammenhange vor. Die Ostküste von Schottland zeigt ebenfalls diese Schichten in gröfserer Verbreitung. Es sind die tiefsten Schichten der Oolithen-Reihe, welche über dem Lias liegen, und sämmtlich zu der unteren Abtheilung dieser Bildung gehören. (Inferior Division of the Oolithic series. Conybeare, Outlines). Merkwürdig wird die Bay von Laig noch durch ein Trapplager und mehrere Trappgänge in diesem Kalk- und Sandstein.

Das Lager sowohl als die Gänge, bestehen aus einem theils dichten, theils sehr feinkörnigen grünsteinartigen Trapp, der durch kleine Kalkspathpünktchen schon einen Uebergang in den Mandelstein bildet. Das Lager so wie die Gänge sind senkrecht gegen die Saalbänder zerklüftet, jenes daher in senkrechte, diese in horizontale Säulen zertheilt. Die Gänge sind an dem 20 — 30 Fufs hohen Küstenrande und auf dem flachen Strande auf eine ziemliche Erstreckung entblöfst; das Lager ist blos in dem vom ersteren gebildeten Durchschnitte sichtbar.

Das Ablösen der Gänge von dem Nebengestein ist sehr scharf; das Streichen derselben oft schlangenartig gewunden. Der nordöstlichste dieser Gänge scheint mit dem Lager in keinem Zusammenhange zu stehen; dagegen scheint es bei den nächstfolgenden erst anzufangen (Tafel IV. Fig. 5) und über die darauf folgenden hinauszusetzen. Es läfst sich an keinem Punkte beobachten, dafs die Gänge das Lager durchsetzen oder von demselben durchsetzt werden, vielmehr scheinen dieselben hier

eine zusammenhängende Masse zu bilden. Gegen Nordosten ist das Lager von der geringsten Mächtigkeit, 3 Fuſs, und nimmt weiter gegen Süd bis 4 Fuſs zu. Ueber dem Trapplager finden sich einzelne Kalksteinschichten, die ganz krystallinisch und von weiſser oder hellgrauer Farbe sind und eine stengliche Absonderung zeigen, bei der die Absonderungsflächen senkrecht auf den Schichten stehen. Die Bruchflächen haben einen besonders lebhaften Glanz, der zwischen Glas- und Demant-Glanz steht. Da man diese Abänderung nur in der Nähe des Trapplagers findet, so scheint es nicht unwahrscheinlich, daſs diese Structur durch die Berührung mit dem Trapp hervorgebracht worden sey.

Mehrere dieser Trappgänge durchsetzen das Lager, ohne irgend eine Verwerfung, einen Niveauunterschied der auf beiden Seiten liegenden Theile, hervor zu bringen; bei einem scheint zwar eine solche Verwerfung vorhanden zu seyn, jedoch ist diese Stelle nicht recht deutlich. Dagegen werden die Schichten zwischen dem 4ten und 5ten Trappgange, durch eine bloſse Kluft, um 5 bis 6 Fuſs verworfen und mit ihnen auch das Trapplager.

Die Trappgänge scheinen keinen Einfluſs auf ihr Nebengestein ausgeübt zu haben.

Die Trappmasse welche wie ein Amphitheater die Bay von Laig umgiebt, scheint nördlich von Kleathel bis ans Meer zu treten und der Ausdehnung der Flötzschichten auf dieser Seite eine Grenze zu setzen. Dagegen wiederholt sich diese Erscheinung auf der Nordseite der Insel in einem mehr entwickelten Maaſsstabe, wie aus den Beobachtungen von Macculloch hervorgeht.

Die oberste Lage von Trapp erreicht eine Mächtigkeit von 100 Fuſs und mehr, ruht auf weiſsen Sandsteinschichten, deren Mächtigkeit zwischen 20 und 50 Fuſs wechselt. Tiefer kommt wieder eine Trappmasse mit darunter liegenden Kalkstein- und abwechselnden

Schieferschichten; dann kommt eine Masse sehr dichten Trapps, worunter zuerst eine Sandsteinlage, und dann abwechselnde Sandstein- und Schieferschichten folgen; dann folgt säulenförmiger Trapp, wenigstens 50 Fuſs hoch, bis auf den Meeresspiegel nieder.

Es sind hier 4 Trappmassen, zwischen denen geschichtetes Flötzgebirge liegt. Diese Erscheinung wiederholt sich an vielen anderen Punkten der westlichen Inseln und des festen Landes von Schottland; das Merkwürdigste auf dieser Insel bleibt daher die groſse Pechsteinporphyr-Masse des Scuir, welche keine ähnliche findet.

Wenn wir dieselbe als ein gangförmiges Vorkommen, von innen aus dem Trapp hervorbrechend, ansehen, so ist dies allerdings gegen die Meinung von Macculloch, der sich nur allein auf die Beobachtung an der südlichen Wand des Scuir, wo der Pechstein auf einem eigenthümlichen Conglomerate liegt, stützend, die ganze Masse des Scuir als die oberste Lage des Trappgebildes dieser Insel anspricht.

Gegen diese Ansicht spricht aber nicht allein die geringe Breite dieser Masse von 200 — 300 Fuſs gegen die groſse Länge, sondern auch die an dem nördlichen Berge gemachte bestimmte Beobachtung, daſs der Pechstein nicht auf der Oberfläche des umgebenden Trapps aufruht.

Das mehr erwähnte Conglomerat auf der Südseite des Scuirs, mögte vielleicht am besten als ein solches zu betrachten seyn, welches bei dem Hervorbrechen der Pechsteinmasse aus dem Innern, durch Reibung an den Wänden des Nebengesteins erzeugt und so an die Oberfläche geschoben worden ist.

Erläuterung der Kupfertafel IV.

Figur 1. Grundriſs der Insel Egg. Der Küstenumriſs aus Arrowsmith Charte von Schottland. Die Berge nach eigener Ansicht eingetragen.

Figuren 2, 3 und 4. Diese Ansichten sind vom Dampfboote aus, auf der Fahrt von Tober morey auf der Insel Mull nach der Insel Skye, gezeichnet. In der Ansicht von Nord zeigt sich das gegen Südost abfallende Tafelland von Trapp; dahinter liegend die Mauer des Scuir. In der Ansicht von Süd sieht man gegen die steile Wand des Scuir, in den Busen von Kildonan und Galmelster hinein, und die sanft ansteigende Fläche des Tafellandes dahinter liegend, welche ihren eigenen steilen Ostrand versteckt. In der Ansicht von Osten sieht man den Kopf der Mauer des Scuir; in der Verkürzung die südliche Wand; das flache Thal welches von der Ostseite der Insel sich gegen die Bucht von Laig erstreckt und welches den südlichen Theil von dem nördlichen trennt; das nördliche Tafelland mit dem steilen Rande gegen die Ostküste.

Zwischen diesem und dem Scuir erscheinen im Hintergrunde die herrlichen Berge der Insel Rum.

Figur 5. Ansicht der Küste in der Bay von Laig; den Kalkstein, den darunter liegenden Sandstein, das Trapplager und die 5 Trappgänge zeigend.

Figur 6. Profil von der Südküste durch den Scuir nach dem nördlich liegenden Pechsteinberge, um die Anlagerung des Trapps an diesen letzteren und die Auflagerung des Pechsteins des Scuirs auf dem Conglomerate der Südseite zu zeigen.

Figur 7. Ansicht des Scuir von der Südseite, um die einzelnen Säulengruppen und besonders die verschiedenen Absätze zu zeigen. Der Standpunkt ist in der Nähe der Küste zwar, aber doch noch ziemlich hoch.

Figur 8. Eine einzelne Partie der südlichen Wand des Scuir, um die Anordnung der verschiedenen Säulengruppen zu zeigen, wie dieselben nicht nur gebogen sind, sondern grade gegen einander abschneiden.

5.

Ueber die allgemeinen geognostischen Verhältnisse des nordwestlichen Deutschlands.

Eine geognostische Skizze.

Von
dem Herrn Professor Fr. Hoffmann.

(Vorgelesen in der Versammlung der deutschen Naturforscher und Aerzte, im September 1828 zu Berlin.)

Indem ich hier eine Uebersicht derjenigen geognostischen Beobachtungen vorlege, deren Vollendung, bis zu einem gewissen Grade von Vollständigkeit, mich eine Reihe von Jahren hindurch beschäftigt hat, halte ich es für meine Pflicht, mich zuerst über den Zweck meiner Forschungen und über die Mittel deren ich mich zu ihrer Fortführung bedienen konnte, zu erklären, und sodann eine kurze Darstellung der Resultate folgen zu lassen, von welchen meine Bemühungen begleitet waren.

Wie neu in der That noch das Verhältnifs ist, in welchem sich der gegenwärtige Zustand der Geognosie zu den meisten übrigen Zweigen der Naturwissenschaft befindet, bedarf kaum der Erwähnung. Es ist eine lange Reihe von Jahren vergangen, bis man sich überzeugt hat, dafs auch dieser Theil der Naturkenntnifs, so wie die an-

deren Theile der Naturgeschichte, nur mit Hülfe der Beobachtung erfolgreich bearbeitet werden können. Man hat sich verhältnifsmäfsig in diesem Felde später als anderswo unter ähnlichen Umständen, darüber vereinigt, dafs es nicht möglich sey, Systeme von der Bildung der Erdrinde, und Theorien der Veränderungen welche dieselbe erlitten hat, zu bilden; bevor man nicht im Stande war, sich auf eine hinreichende Zahl von Thatsachen zu stützen, welche uns Aufschlufs über die Natur und das gegenseitige Verhalten der Mineralmassen geben, die, bis zu den Gränzen der uns zugänglichen Tiefe, die Oberfläche der Erde zusammensetzen.

Es kann nicht der Zweck dieser kurzen Darstellung seyn, hier auf eine Untersuchung der Gründe einzugehen, welche vorzugsweise in diesem Gebiete des Wissens den Werth positiver Beobachtungen so lange haben unerkannt bleiben lassen, um so weniger, als grade eine erhöhete Thätigkeit in demselben, den Charakter der naturwissenschaftlichen Forschung der neuesten Zeit zu bezeichnen scheint, und als die Bemühungen so vieler verdienstvollen Gelehrten, seit der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts, bereits dahin gewirkt haben, den Mangel der aus der erwähnten Vernachlässigung hervorgegangen war, auf eine fast bewundernswürdig schnelle Weise weniger sichtbar zu machen. Wohl aber werden wir durch den Gang dieser Betrachtungen darauf hingeleitet, dafs die wissenschaftliche Bearbeitung der Geognosie sich gegenwärtig noch eines grofsen, allen jugendlichen Zweigen der Wissenschaft eignen Vorzuges erfreuet, welche sie denen, die sich ihrer Bearbeitung widmen, besonders werth machen mufs. Es ist die Leichtigkeit: Neues in viel gröfserer Ausdehnung und in gröfserer Nähe von unsern Umgebungen zu finden, als es in den andern Gebieten der Naturbeschreibung möglich erscheint. Wenn es wenigstens den mühevollen Forschungen des Botanikers, oder des

Zoologen, kaum noch gelingen kann, innerhalb der Gränzen über welche sich die europäische Civilisation erstreckt, wesentlich neue, bisher nicht gekannte Formen, aus der Thier- oder Pflanzenwelt aufzufinden; so stofsen wir dagegen im Gebiete geognostischer Beobachtungen, im Innersten der seit Jahrhunderten der Betrachtung der Naturforscher zugänglichen Länder, an unzähligen Punkten, auf nur wenig untersuchtes oder oft selbst noch auf völlig unbebautes Terrain. Die grofsen und erstaunlichen Entdeckungen, welche in der Kenntnifs und Vergleichung der Gebirgsarten verschiedener Theile von Europa in der neuesten Zeitperiode gemacht worden sind, liefern dafür den entscheidendsten Beweis; und der denkwürdige Antheil, welchen einige der unter uns befindlichen gefeierten Männer, an diesen Erfolgen genommen haben, überhebt mich der Nothwendigkeit einer ins Einzelne gehenden Darlegung dieser Wahrheit.

Wir alle wissen, welchen aufserordentlichen Einflufs auf die Kenntnifs der Gebirgs-Formationen, die Reisen der Hrn. L. v. Buch und Hausmann nach Norwegen und Schweden gehabt haben, und wie wir dadurch erst allein in den Stand gesetzt worden sind, die allgemeinen geognostischen Verhältnisse jener Länder in ihren Grundzügen aufzufassen. Es ist nicht minder allgemein bekannt, von wie aufserordentlicher Wichtigkeit für die erste Anerkennung einer ganzen Reihe von Gebirgsbildungen, die sich seither in allen Theilen der Erde wieder gefunden haben, die classischen Untersuchungen geworden sind, welche, vor kaum zwanzig Jahren erst, in den Umgebungen der Hauptstadt von Frankreich angestellt wurden. Eben so neu, und neuer noch, ist erst der Zeitpunct, in welchem die geognostischen Verhältnisse Englands zuerst nur in so weit erforscht wurden, dafs es möglich war, sie mit den bis dahin untersuchten Bezirken anderer Länder in Vergleichung zu stellen. Doch

wir wissen selbst, daſs es noch in unsern Tagen nichts Ungewöhnliches ist, von geognostischen Entdeckungsreisen innerhalb der Gränzen des Vaterlandes zu hören, deren Resultate, in Beziehung auf Neuheit und Mannigfaltigkeit, füglich mit denen verglichen werden können, welche gegenwärtig die Forschungsreisen in ferne Welttheile dem Zoologen und Botaniker gewähren. — Zu jener Zeit, als A. v. Humboldt, auf den Höhen der Andeskette, jene merkwürdige Gebirgsart auffand, welche gegenwärtig allgemein unter dem Namen Trachyt ausgezeichnet wird, war es noch unbekannt, daſs auch mitten in Deutschland, und in der Kette der Alpen, Berge von demselben Gestein und unter denselben Verhältnissen gebildet, vorkommen. Was die oben genannten Reisenden ferner von dem Erscheinen des Granites und der Porphyre neuerer Bildung im südlichen Norwegen aufgefunden hatten, wurde bekanntlich wenig später erst ganz in der Nähe von Freyberg auf ähnliche Weise wieder entdeckt, und später noch von fast allen Granitgebirgen Deutschlands bestätigt. Wir dürfen ferner nur auf die groſse Zahl von unerwarteten und einfluſsreichen Verhältnissen hindeuten, welche neuerlich erst aus dem Gebiete der Alpen, durch die meisterhaften Untersuchungen des Hrn. L. v. Buch ein Eigenthum der Wissenschaft geworden sind. Und wir können zugleich dieser Centralgebirgskette Europa's kaum erwähnen, ohne uns dabei zu erinnern, wie viele Theile derselben, in Beziehung auf ihre geognostische Beschaffenheit, in der That noch ganz von Neuem zu entdecken übrig sind, und wie sehr auch noch heute der merkwürdige Ausspruch des unsterblichen Saussure sich bestätigt, daſs es in der Alpenkette nichts Constanteres gebe als ihre stete Verschiedenartigkeit.

Doch ich habe mir gegenwärtig nur erlauben wollen, die Aufmerksamkeit der Versammlung auf diesen

für die Fortbildung der Wissenschaft, der ich mich gewidmet habe, so anregenden Gegenstand zu richten, um es weniger auffallend und anmaafslich erscheinen zu lassen, wenn ich es versucht habe, die ersten Grundzüge der geognostischen Beschaffenheit von einem Theile unseres norddeutschen Hügellandes zum Gegenstande einer besonderen Untersuchung zu machen. Vorläufige Reisen, welche mich, angetrieben von dem Wunsche: meiner Ausbildung förderlich zu werden, zuerst in die Landschaften nordwärts des Harzes und in das nördliche Westphalen geführt hatten; gaben mir die Hoffnung, auch dort noch zur genaueren Kenntnifs der geognostichen Verhältnisse von Deutschland einige bisher weniger bekannte Thatsachen auffinden zu können, und ich habe deshalb versucht, das was bereits hier in diesen Ländern beobachtet worden, mit dem unbeachtet gebliebenen in Verbindung zu setzen.

Ueberzeugt, dafs dem Mangel einer Uebersicht der Verbindung in welcher sich die Gebirgsarten eines Landes befinden, nicht vortheilhafter abgeholfen werden könne, als durch den Entwurf einer geognostischen Charte, welche die einzelnen Verzweigungen einer jeden Gebirgsart möglichst vollständig darstellt; war es ein Haupt-Gegenstand meiner Bemühungen, meine Untersuchungen so zusammenhängend zu führen, dafs ich im Stande seyn mögte, die Resultate derselben in der angedeuteten Weise graphisch niederzulegen. Wohlwollend unterstützt durch die Beförderung welche ein hohes Ministerium u. s. w. mir zu Theil werden liefs, und aufgemuntert durch den Beifall hocherfahrner Geognosten, denen hiebei meinen innigsten Dank öffentlich darzubringen ich nicht unterlassen kann, habe ich in dieser Absicht, während der sechs letzten Jahre, alle mir zu Gebote stehende Zeit, auf die Ausführung dieses Gegenstandes verwendet, und ich unterwerfe gegenwärtig den ersten Versuch, den ich ge-

macht habe, aus einer grofsen Zahl vereinzelter Beobachtungen ein gleichförmiges Ganzes zu bilden, einer nachsichtsvollen Beurtheilung.

Die Arbeiten welche ich deshalb vollendet habe, bestehen, in so weit sie hier vorgelegt werden können:

1. Aus einer geognostischen Uebersichts-Charte der Länder zwischen der Elbe und dem Rhein, im Maasstabe von nahe $\frac{1}{1000000}$ der natürlichen Gröfse, welche zu dem Zweck: die geognostischen Begränzungen in möglichster Klarheit hervortreten zu lassen, entworfen worden ist.
2. Aus 21 Blättern der verdienstvollen Reymannschen Charte von Deutschland, welche, durch die Bearbeitung von Hrn. Prof. Berghaus, zu einem der vollkommensten Werke dieser Art geworden ist, mit der darauf eingetragenen geognostischen Illumination, so weit irgend der Maafsstab ins Detail einzugehen erlaubte. Es sind die Sectionen Magdeburg, Braunschweig, Hannover, Minden, Osnabrück, Enschede, Dessau, Halberstadt, Eimbeck, Bielefeld, Münster, Wesel, Merseburg, Nordhausen, Cassel, Brilon, Berleburg, Düsseldorf, Jena, Erfurt und Hersfeld.
3. Aus 9 durch verschiedene Richtungen gelegten geognostischen illuminirten Durchschnitten, welche theils dazu dienen, die Auflagerungs-Verhältnisse der Gebirgsarten und die Schichtenstellung zu erläutern, theils eine Uebersicht von der Gestalt der Oberfläche des bereiseten Landstriches zu geben, da eine grofse Zahl von, meist barometrischen, Höhenmessungen dabei benutzt worden ist. Ich hielt es besonders zur Erreichung des letzteren Zweckes für vortheilhaft, allen diesen Durchschnittszeichnungen einerlei Maasstab zu geben und wählte dazu für die Längen-Erstreckungen den Maasstab der Rei-

mannschen Charte selbst $= \frac{1}{100000}$ der natürlichen Gröſse. Als Höhenmaasstab aber wählte ich (ebenfalls bei allen) das Zehnfache der Längenausdehnung, und war so im Stande, noch die am niedrigsten gelegenen Gegenden mit Deutlichkeit auszudrücken, da 100 Fuſs, nach den angegebenen Verhältnissen, doch immer noch ungefähr die Länge einer Linie haben.

Werfen wir zunächst einen Blick auf die allgemeinen Verhältnisse der geographischen Lage des auf diese Weise bearbeiteten Landstriches, so lassen sich seine Begränzungen und die Haupt-Formen-Verschiedenheiten der Oberfläche die er enthält, sehr leicht auf eine einfache Weise bezeichnen. In W. und N. und fast ganz auch in O. sind die Gränzen des dargestellten Gebietes durch, in der Natur unseres Vaterlandes selbst vorgezeichnete, Verhältnisse gegeben. Die ungeheuren Anhäufungen aufgeschwemmten Gebirges, Sand, Thon und Gerölle, welche ohne scheinbare Ordnung durcheinandergeworfen, das Erzeugniſs der letzten groſsen Umwälzung sind, welche die Oberfläche unseres Vaterlandes erlitten hat, treten hier, in groſser Ausdehnung, bis an die Ränder der zunächst angränzenden Hügel ein, welche aus älteren Gebirgsarten gebildet, zuerst aus dieser mächtigen Bedeckung hervorragen. In W. erfüllen diese Massen das Rheinthal, so weit es hier aufgenommen worden (von Cölln bis unterhalb Wesel); sie dringen von dort gegen O. in den weiten Gebirgs-Busen ein, dem die Quellen der Lippe und Ems angehören und dessen Mitte etwa durch die Lage von Münster bezeichnet wird. Sie folgen endlich in N., so weit sie zusammenhängend eindringen, dem Laufe einer Hügelkette, welche in der Gegend nördlich von Osnabrück beginnt, an der porta westphalica bei Minden von der Weser durchbrochen wird, und dann unter dem Namen des Bücke-Berges und des Deister, bis fast an das Leinethal, wenige Meilen süd-

wärts Hannover fortsetzt. Zwischen der Leine und der Ocker bezeichnen ferner die Lage von Hildesheim und Braunschweig die äufsersten nördlichen Gränzen, in welchen sich die Ebene von dem zusammenhängenden Hügellande scheidet, und mit einem beträchtlich nach N. vorspringenden Bogen, erreicht diese Gränze endlich an der Elbe bei Magdeburg den nordöstlichsten Punct des durchsuchten Gebietes. Die Lage von Halle an der Saale bezeichnet, von hier aus, den Ostrand des anstehenden Gesteines gegen die aufgeschwemmte Niederung, und erst in der Gegend von Gera beginnt, wenig nordwärts, das Erscheinen der äufsersten nordwestlichen Spitze des ausgedehnten Schiefergebirges, welches weiter südlich den Raum zwischen dem Erzgebirge und dem Thüringer-Walde einnimmt. Ich war so glücklich, die genaue geognostische Bezeichnung auf meiner Charte noch bis zu dieser südlichen Breite (ohngefähr 50° 50′) ausdehnen zu können. Dieser Umstand aber gestattete mir ferner noch, auch die äufserste nordwestliche Spitze des Thüringer Waldes, bei Eisenach, mit aufzunehmen, und bot mir den sehr wesentlichen Vortheil dar, die gegenseitige Lage aller bedeutenderen Gebirge Norddeutschlands gegen das neu untersuchte Gebiet, noch innerhalb der Gränzen eines übersichtlichen Bildes darzustellen. Der Flächen-Inhalt des auf diese Weise begränzten Landes beträgt, nach einer wahrscheinlich sehr mäfsigen Schätzung, gegen 900 geogr. Q. Meilen.

Die wesentlichen Verschiedenheiten der Oberflächengestalt, welche innerhalb dieses Raumes auftreten, zeigen nur wenig auffallende Contraste, welche, bei einer so übersichtlichen Betrachtung als die gegenwärtige, in Erwägung gebracht zu werden verdienen mögten. Bei weitem der gröfseste Theil des Ganzen wird von Hügelgruppen eingenommen, welche nur selten, und auch dann nur an einzelnen Puncten ihrer Erstreckung, eine Erhe-

bung von 1500 — 2000′ erreichen. Die höchsten Puncte dieser Art sind der Meifsner, in Hessen, mit nahe 2200, der Moosberg im Sollinge mit 1577, der Köterberg bei Holzminden mit 1507, und die Höhen im sogenannten Lippischen-Wald bei Horn und bei Detmold, die in der Velmer Stoot bis zu 1450 Fufs ansteigen. Inselartig erhebt sich aus dieser niedern Umgebung der Harz, wie ihn des Hern. Berghaus vortreffliche Charte bereits so naturgetreu dargestellt hat. Im Allgemeinen ein geschlossenes Plateau, dessen mittlere Höhe, in vielen Theilen, die eben angegebene gröfseste Erhebung der Hügelgruppen völlig erreicht, und auf welchem nur einzelne Gipfel, welche wie später auf die Hochfläche aufgesetzt erscheinen, bis zu der Höhe von 3000 Fufs und darüber ansteigen. Die äufsersten Ränder dieser Hochfläche sind fast überall scharf, und auf eine in der That sehr überraschende Weise sieht man mit der Aenderung der Oberflächengestalt, auch den Wechsel der Gebirgsarten hier stets übereinstimmen. So ist es, wenigstens vorwaltend, der Character in N. in W. und in S. Nur in O. ist der Abfall des Gebirges sehr allmählig, denn ohne merkbar gestiegen zu seyn, erreicht man dort die Fläche von Harzgerode mit nahe 1300 Fufs Meereshöhe. Der Harz ist zugleich das einzige bedeutendere Gebirge, welches dem hier zu betrachtenden Landstriche ganz angehört. Ihm ähnlich in den Haupt-Characteren ist die mächtige Masse des niederrheinischen Schiefergebirges, die im Gebiete meiner Charte noch einen Flächenraum von nahe 150 Q. Meilen einnimmt. Doch fehlen dieser Masse die Gipfel; ihre Hochfläche erreicht nur an sehr wenigen Puncten die Höhe der Harzer Bergstädte, und nirgend ist ihr Abfall so steil, wenigstens nirgend in dem bezeichneten Raume. Vorzugsweise in dem Landstriche nordwärts und nordwestlich des Harzes, bis an das äufserste Ende des anstehenden Gesteins

bei **Bentheim**, in der Nähe der niederländischen Gränze, haben die Hügel-Gruppen das Eigenthümliche: langgedehnte Ketten zu bilden, deren Kämme von Weite zu Weite durch dazwischen austretende Flufsthäler unterbrochen werden. Die bedeutendsten derselben finden wir im **Süntel** und in seiner Fortsetzung, dem sogenannten **Wieben-Gebirge**, weit über die Weser hinaus, und in jener welche den Saum des Gebirgsbusens von **Münster** bildet und welche wir am passendsten mit dem gemeinsamen Namen des **Teutoburger Waldes** bezeichnen. Unzählige andre, minder auffallend durch Höhe und Längen-Ausdehnung, liegen zwischen ihnen, und zu ihren Seiten, und der merkwürdige Umstand dafs sie sämmtlich in ihrer Haupt-Längenerstreckung einerlei Richtung befolgen, die Richtung von SO. nach NW., giebt jenen Landstrichen ihren eigenthümlichen Oberflächen-Character. Ein Verhältnifs, welches schon die geognostische Illumination der Charte sehr deutlich hervortreten läfst. Schon Hr. L. von **Buch** hat bekanntlich auf eine umfassende Weise auf das Wiederkehren dieses Verhältnisses in dem Gebirgslande von Deutschland aufmerksam gemacht, und die Erstreckung in welcher die Richtung der genannte Hügelreihen sich herrschend findet, unter dem Namen des nordöstlichen Ketten-Systemes zusammengefafst.

In den Ländern welche südlich und südwestlich des Harzes liegen, ist dagegen die Eigenthümlichkeit des Hügellands, Ketten zu bilden, weniger auffallend. Hier sind es vorzugsweise weit ausgedehnte wellige **Hochflächen**, welche der Oberfläche oft einen völlig von dem eben genannten verschiedenen Character geben. Die am meisten ausgezeichnete derselben, die wir vielleicht am besten mit dem Namen der **Thüringer Hochfläche** bezeichnen, nimmt den gröfsesten Theil des Raumes zwischen dem südlichen Rande des **Harzes** und dem nörd-

lichen des Thüringer Waldes ein. In N. ist ihr Abfall steil und scharf, und ein weites tiefes Längenthal, aus welchem inselartig das kleine Kiffhäuser-Gebirge hervorragt, trennt sie von dem Abfall der Harz-Berge. In S. dagegen schliefst sie sich meistentheils sanft, mit allmälig nur zunehmender Erhebung, dem Thüringer Walde an. Die mittlere Meereshöhe dieser Fläche mag, wenn wir sie ganz im Allgemeinen betrachten, wohl kaum über 600′ betragen; doch steigt sie zum Theil an ihren Rändern und in grofser Erstreckung bis zu 1000′ und auch selbst noch darüber an. Auf ihr liegt Gotha in der Ebene 976′ hoch; Weimar, wiewohl schon im Thalgrunde der Ilm, doch noch 600′ hoch, und einige der höchsten Gipfel die sich über ihr als flach verrundete Berge besonders in die Augen fallend erheben, sind wahrscheinlich der Etters-Berg bei Weimar mit 1550′ Höhe, der Possen bei Sondershausen mit 1385′ der Döllstedter-Berg bei Gotha mit 1370′, der Gr. Seeberg eben dort, mit 1350′ u. s. w. Kleiner dem Umfange nach, wenn gleich nicht minder ausgezeichnet, ist eine andere solche Hochfläche, auf dem linken Ufer der Weser, zwischen ihr und dem südlichen Theile des Teutoburger-Waldes. Ihre Gränze gegen O. wo sie in's Weserthal abfällt, erhebt sich schnell und mit auffallenden Felsabstürzen (escarpements) über Hoexter, Holzminden und Carlshafen; gegen W. dagegen fällt sie sanft geneigt in die Tiefe bis zur Basis des Teutoburger-Waldes. Wellenförmiger, doch stets zur Hochfläche neigend, ist der Character des Sollinges und des Rheinhardts-Waldes, welche den südlichen Theil des Weserthales von Minden bis Carlshafen auf beiden Seiten begleiten; eben so auch der Character der Gegenden von Riegelsdorf in Hessen und von Rothenburg an der Fulda in S., und der Landschaft die das Fürstenthum Waldeck einschliefst in W. —

Doch ich mufs fürchten, bereits in der Darlegung dieser Verhältnisse zu ausführlich gewesen zu seyn, wiewohl ich bedaure, eine grofse Zahl minder allgemeiner, nur für einzelne Localitäten bemerkenswerther Erscheinungen, hier übergehen zu müssen, indem eine grofse Reihe von Barometermessungen, die ich gröfstentheils selbst auf meinen Wanderungen ausgeführt habe, mich in den Stand setzt, eine verhältnifsmäfsig sehr vollständige Schilderung des erforschten Landstrichs zu geben, die ich einer ausführlichen Arbeit über diesen Gegenstand vorbehalte.

In Beziehung auf eine übersichtliche Darstellung der geognostischen Verhältnisse, welche das oft bezeichnete Gebiet characterisiren, und zu welchen ich nun überzugehen wünsche; ist es zunächst dringende Pflicht, mit der dankbarsten Anerkennung der Vorarbeiten zu erwähnen, welche ich bereits als Führer beim Beginnen meiner Untersuchungen vorfand. Ich nenne zuerst unter diesen die, für ihre Zeit so sehr ausgezeichnete, allgemein bekannte Schrift von Lasius: über das Harzgebirge und einen Theil der zunächst angränzenden Flötzgebirgsländer. Die classischen Arbeiten von Freiesleben über das Kupferschiefergebirge, haben viel Licht über die Lagerungsverhältnisse der in Sachscn und Thüringen herrschenden Flötzgebirgsarten verbreitet, und die sehr verdienstlichen Arbeiten der Hrn. von Hoff, Hausmann, von Schottheim, von Dechen, Meier, Zinken, Menke u. a. haben mich mit einer grofsen Zahl wichtiger Nachweisungen versehen, die ein sehr wesentliches Hülfsmittel bei meinen Untersuchungen waren. Indefs sind auch grofse Theile des von mir zur Beobachtung erwählten Landstriches, gleichzeitig mit meinen Forschungen an andern Puncten ein Gegenstand der Untersuchung wohl unterrichteter und sehr thätiger Geognosten gewesen, und es ist mir hiebei eine sehr angenehme Pflicht,

diesen Männern hier öffentlich meinen innigsten Dank für die ausnehmende Liberalität abzustatten, mit welcher sie mich, durch die Mittheilung der Ergebnisse ihrer Untersuchungen, zur Förderung meiner Zwecke beehrt haben. Insbesondere habe ich in dieser Hinsicht zunächst den Herrn Bergh. von Veltheim zu Halle zu erwähnen, der die Güte hatte, mir einen Schatz von neuen und erfolgreichen Untersuchungen über die Gebirgsarten von Thüringen und dem Herzogthume Sachsen mitzutheilen, und dessen Werk ganz allein jener Theil meiner Charte ist, welcher die Porphyre des Saalkreises und bei Ilfeld darstellt; eben so jener, welcher das Rothliegende und das Kupferschiefergebirge am Rande des Harzes, und die grofsen Verbreitungen von Muschelkalk und Sandstein im Eichsfelde bis in's Werrathal, und über die Gegend von Erfurt, Weimar und Jena enthält. Nicht minder dankbar bin ich Herrn Adolph Schwarzenberg zu Cassel verpflichtet, welcher so eben mit einer sehr genauen geognostischen Untersuchung des Churfürstenthums Hessen beschäftigt ist, und von welchem eine durchgängige Berichtigung meiner Charte, in den Gegenden zwischen Cassel und dem Ost-Abhange des rheinischen Schiefergebires herrührt. Eben so sehr Herrn von Hoff zu Coburg, für einige sehr schätzbare Details aus der Gegend von Gotha und dem nördlichen Theile des Thüringer Waldes.

Einer Uebersicht von der Lagerungsfolge der Gebirgsarten, welche sich, so weit meine Kenntnisse gegenwärtig reichen, feststellen lassen, möge es mir erlaubt seyn, zunächst noch die Bemerkung vorauszuschicken, dafs ich vorzugsweise bei meinen Untersuchungen die jüngeren Gebirgsbildungen zum Gegenstande meiner Aufmerksamkeit gemacht habe, theils weil von den älteren Formationen schon vollständigere Beschreibungen vorhanden waren, theils weil die Mannigfaltigkeit der

Erscheinungen, welche hier auftreten, der wunderbare Wechsel verschiedenartiger Schichten in einem verhältnifsmäfsig sehr kleinen Raume, mein ganzes Interesse, gleich beim Anfange meiner Untersuchung, in Anspruch nahmen. Ich werde daher auch wünschen müssen, bei diesen vorzugsweise etwas ausführlicher zu verweilen.

Die ältesten Gebirgsarten in dem Gebiete dieser Beobachtungen, mit denen die Lagerungsfolge beginnt, sind in vorwaltender Ausdehnung die herrschenden Glieder der Uebergangs-Formation, Thonschiefer und Grauwacke. Ihr Auftreten, als Hauptmasse des Harzes und des rheinischen Schiefer-Gebirges, ist zu bekannt, als dafs es nöthig wäre hierüber noch etwas Näheres zu erwähnen. Merkwürdig ist aufserdem ihr Erscheinen in einzelnen getrennten Massen, augenscheinlich durch das Hervortreten der Basalte mit heraufgerissen, an dem Fufse des Meifsner in Hessen, bei Allendorf und bei Witzenhausen. Sie zeigen sich ferner noch sehr unvermutet in der Ebene, im östlichen Theile unseres Gebietes, als Grauwacke, in der Nähe von Leipzig, in aufgerichteten Schichten, und nehmen noch am Rande des aufgeschwemmten Landes, nordwestlich von Magdeburg, in sehr niedrigem Niveau, eine Erstreckung von wenigstens 4 Meilen Längenausdehnung ein, welche ich bereits in einer früheren Arbeit geschildert habe. In dieser Hauptmasse befindet sich, insbesondere am Harze, bekanntlich eine grofse Menge von mächtigen Grünstein und Trappmassen, und mit ihnen die grofsen Granit-Anhäufungen in den Umgebungen des Brockens und der Rofstrappe. Die Verhältnisse aber, unter welchen sie auftreten, lassen uns, nach dem gegenwärtigen Stande der Beobachtung, nicht mehr daran zweifeln, dafs sie im flüssigen Zustande die Schiefergebirgsmasse durchbrochen, und sich aus ihr erhoben haben. Sie sind daher sämmtlich Producte von neuerer Bildung, und nach den Unter-

suchungen welche sowohl Hr. von Veltheim als ich selbst in jenen Gebirgsgegenden angestellt haben, sieht man, in der Berührung des Granites und des Schiefergebirges, dieselben merkwürdigen Erscheinungen der Umbildung und der Durchsetzung des Nachbargesteines in zahlreichen mannigfach-verästelten Gängen, welche schon so lange an der Küste von Cornwall und auf den schottischen Inseln, vorzugsweise die Aufmerksamkeit der Naturforscher beschäftigt haben. —

Es mag schwer seyn, wohl nur eine Vermuthung zu wagen, welcher Natur die älteste Grundlage dieser mächtigen Schiefergebirgs-Ablagerungen sey, welche sämmtlich schon in die Periode seit dem Auftreten der organischen Wesen gehören. Doch scheint es mir wichtig, hier nur noch zu bemerken, dafs mir in den Schichten der regelmäfsig-eingelagerten Grauwacke, in der Gegend von Altenau und Clausthal, ein grofser Reichthum von unzweifelhaften Granit-Geschieben mannigfaltiger Art vorgekommen ist, welche völlig den Character der gleichzeitigen Einhüllung mit den Geschieben in den benachbarten Grauwacken-Schichten an sich trugen. Sie beweisen deutlich, dafs es, aufser der zu Tage stehenden Granit-Formation, noch eine andere ältere geben müsse, welche schon bei Bildung der Grauwacke vorhanden war und deren Verhältnisse uns unbekannt sind. —

Diese hervorragenden Theile der Uebergangs-Formation ferner umgiebt, mantelförmig und in abweichender und übergreifender Auflagerung, die älteste Bildung des Flötzgebirges, der alte rothe Sandstein, von seiner Beziehung zum Bergbau bekanntlich das Rothe todte Liegende genannt; über ihm das im engern Sinne sogenannte Kupferschiefergebirge, dessen einzelne Glieder so sehr genau bekannt sind, der bunte Sandstein, und darüber der Muschelkalk oder rauch-

graue Kalkstein der süddeutschen Geognosten, mit allen seinen bekannten Characteren.

Diese vier Gebirgsbildungen, welche vielleicht nirgend weiter in Deutschland in dieser Geschiedenheit und vollständigen Ausbildung vorkommen, bieten mannigfache interessante Erscheinungen dar, welche bisher vielleicht weniger bekannt worden sind. Insbesondere merkwürdig ist die Bildung des Rothen Todten, über welche die Untersuchungen des Hrn. von Veltheim ein unerwartetes Licht verbreitet haben und dessen Zusammensetzung ich selbst erst nach der Anleitung dieses ausgezeichneten Geognosten zu studiren Gelegenheit fand.

Die ansehnliche Verbreitung in welcher diese Gebirgsart am östlichen Rande des Harzes, im Saalkreise, am Kyffhäuser und bei Ilfeld auftritt, zeigt uns zunächst in ihrer Hauptmasse einen zahlreichen Wechsel mehr oder minder grobkörniger Conglomerate, Sandsteine und Schieferthonlagen, in einer Mächtigkeit, welche den vorhandenen, gemessenen Profilen zufolge, die erstaunliche Gröfse von mehr als 1200′ erreicht. Die Gebirgs-Brocken welche diese fragmentarischen Bildungen zusammensetzen, zeigen, was sehr merkwürdig ist, in der Art der Vertheilung durch das Gestein, eine aufserordentliche Regelmäfsigkeit, und was vielleicht eben so wunderbar erscheinen mag, sie sind auch bei weitem, der vorwaltenden Masse nach, den benachbarten älteren Gesteinen, von welchen man sie doch zunächst losgerissen glauben sollte, völlig unähnlich. Zunächst immer in den obersten Schichten, nachdem wir die Bildung des Weifsliegenden hinter uns gelassen haben, erscheinen Porphyr-Fragmente in gröfserer Anhäufung, verbunden mit zahlreichen Kieseln von milchweifsem Quarze und selten etwas Hornstein und Kieselschiefer. Diese Erscheinung aber ist durchaus so constant, dafs sie sich auch in allen vereinzelten abgerissenen Parthien, welche

m Rothliegenden angehören, (wie es zum Theil meine gnen neueren Untersuchungen beweisen), immer mit cherheit wieder findet. Ja sie wird uns zugleich noch iel anziehender dadurch, dafs sie, so weit wir bis jetzt rissen, zugleich nur dem obersten Theile der Formation in ausschliefsliches Eigenthum ist. Niemals fand man is hieher ein Bruchstück von Porphyr in den mittleren und unteren Schichten, und doch sind die Schichtenmasen, welche vorwaltend mit diesen Brocken erfüllt sind, zuweilen von sehr ansehnlicher Mächtigkeit. Der Schlufs, welchen wir aus dieser merkwürdigen Thatsache auf den Antheil machen können, welchen die Bildung der Porphyre an der Erzeugung des Rothliegenden genommen hat, scheint sehr nahe zu liegen, und eben so entschieden scheint uns dadurch der Zeitpunct bezeichnet, in welchem die Porphyre dieser Periode zuerst an die Oberfläche traten.

Nicht sehr fern unter dieser ausgezeichneten Bildung, stellen sich, in der Masse des Rothliegenden, regelmäfsig mächtige Anhäufungen eines merkwürdigen Conglomerates ein. Es wird dasselbe vorzugsweise bezeichnet: durch regelmäfsig - abgerundete, niemals scharfeckige, grofse Kugeln eines körnigen Quarzfels-Gesteines, welche noch zusammengebacken mehrere hundert Fufs mächtige Schichten einer Gebirgsart bilden, welche, ihrer Lockerheit und ihres groben Gefüges wegen, leicht für eine Nagelfluh oder irgend ein Conglomerat einer sehr neuen Bildung würde angesprochen werden können. Die ursprüngliche Lagerstätte dieser Gesteine aber, welche, überall wo das Rothliegende auftritt, ihrer ausgezeichneten Härte wegen, zum Pflastern und Strafsen-Bau angewendet werden, und welche daher immer sehr leicht in die Augen fallen, ist uns bis jetzt gänzlich unbekannt. Keine der benachbarten Gebirgsarten des Harzes zeigt eine Masse, welche in ihren Einzelnheiten dieser nur

ähnlich wäre. Und doch sollten wir auf den ersten Anblick kaum glauben, dafs sie weit hergeführt wären, da sich ihre Bruchstücke immer von bedeutendem Durchmesser zeigen; belehrte uns nicht die beständig sehr abgerollte Beschaffenheit derselben, mit einiger Sicherheit, von der Unrichtigkeit dieser Voraussetzung. Fast scheint es also, als hätten hier auch in älteren Perioden der Erdbildung, die Bruchstücke älterer Gebirgsarten eine Zerstreuung und Fortführung erfahren, welche, in der Verbreitung der Geschiebe in unseren Sandgegenden, stets noch ein so merkwürdiges Räthsel ist.

Mit diesen Quarzfels-Conglomeraten gleichzeitig, finden wir ferner beständig regelmäfsig eintretend, mehr oder minder häufig wiederholte Schichten einer ausgezeichneten Kalkstein-Bildung. In ihrem Aeufseren vielen Abänderungen des Uebergangskalkes völlig ähnlich, ist dieselbe vielleicht das einzige Product eines chemischen Bildungsprocesses in dieser ungeheuren Anhäufung mechanisch zusammengeführter Substanzen. Merkwürdig ist ferner noch an ihr, das Vorkommen von undeutlichen, dennoch entschieden genug ausgedrückten organischen Resten, welche Bewohnern des Meeres gehören. Eine Erscheinung, welche auffallend genug gegen das Auftreten organischer Substanzen, in den übrigen Theilen dieser grofsen Formation contrastirt, welche nur auf die Einwirkungen süfser Gewässer deuten. *)

Wichtiger indefs noch als die Haupt-Bildung des Rothliegenden selbst, ist die Beschaffenheit seiner untergeordneten Glieder. Auffallend vor Allem ist in ihnen das deutliche Vorkommen einer Steinkohlen-Formation, welche dieselben Pflanzen-Abdrücke führt als die bekannten und weit verbreiteten Kohlen-Gebirge in den Rheingegenden, in den Niederlanden, in Eng-

*) Siehe dieses Archiv XVIII. 72.

land und Oberschlesien. Es sind diefs die zum Theil durch den Bergbau aufgeschlossenen Kohlengebirgsmassen von Wettin und Loebejün, und die von Meisdorf und Opperode am Harz, und in der Gegend von Ilfeld. Von allen diesen ist es gegenwärtig gewifs, dafs sie dem Rothliegenden gleichförmig eingelagert erscheinen, und dafs sie namentlich immer die mittleren Regionen desselben einnehmen, welche aufserdem den Quarzfels-Conglomeraten und ihren Kalksteinen gehören. Es bleibt gegenwärtig noch ein sehr interessantes Problem, dieses Lagerungsverhältnifs mit jenem der anderen angeführten Massen der alten Steinkohlen-Formation in Uebereinstimmung zu bringen, welche sich bekanntlich so unmittelbar an das eigentliche Uebergangsgebirge anschliefsen, dafs sie einen entschieden ihm zugehörigen Theil desselben bilden. Wahrscheinlich mögten indefs, bei genauer Untersuchung, die Mittel zu einem solchen Vergleiche viel näher liegen, als man beim ersten Ueberblick der über diesen Gegenstand erschienenen wissenschaftlichen Arbeiten, zu glauben geneigt seyn mögte.

Ebenfalls sehr merkwürdig noch ist ferner im Rothliegenden das Auftreten der Porphyre und Mandelsteine, deren Bildungen, wie es namentlich im Saalkreise und bei Ilfeld der Fall ist, oft zu so aufserordentlicher Mächtigkeit anwachsen, dafs sie, auf der Oberfläche wenigstens, fast alle anderen Glieder der Formation unterdrücken. Es gehören die Gesteine derselben sowohl der früher bekannten, durch das Vorkommen der Quarzkörner in ihrem Gemenge characterisirten rothen Thon-Porphyr-Bildung, als auch jener merkwürdigen quarzfreien Formation an, deren hohe Wichtigkeit für die Gestaltung der Gebirge, wir durch die denkwürdigen Forschungen L. von Buch's erst in so neuen Zeiten kennen gelernt haben. Ueber das Verhältnifs dieser beiden Porphyr-Formationen zu einander, lassen

uns indefs, in diesem Gebiete wenigstens, die bisherigen Beobachtungen noch völlig ungewifs. Und wenn es daher auch noch sehr voreilig erscheinen mögte, sie beide unbedingt als gleichzeitig gebildet zu betrachten; so können wir es doch wenigstens nicht leugnen, dafs das Daseyn auch von quarzfreien Porphyren und Mandelsteinen, welche bereits während der Bildungsperiode des Rothliegenden an die Oberfläche traten, sehr wahrscheinlich ist. Denn wir finden, wenigstens mehrfach in dem Gebiete dieser Beobachtungen, sowohl die Geschiebe einer quarzfreien Porphyr-Bildung, als auch Bruchstücke von Mandelsteinen, mit jenen der quarzführenden Porphyre innig vermengt, in den regelmäfsig eingelagerten Schichten des Rothliegenden wieder. Und es bleibt ferner doch auch immer noch eine sehr betrachtenswerthe Merkwürdigkeit: dafs, wenn wir die Massen solcher Porphyre aufserhalb des Gebietes des Rothliegenden antreffen, wir sie immer doch nur in den älteren, demselben unterliegenden Gebirgsarten finden. Nie wenigstens dringen durchsetzende Porphyre, im nordwestlichen Deutschland, auch nur bis in die Schichten des Kupferschiefergebirges aufwärts, und nie ist bisher noch das Auftreten solcher Gesteine im bunten Sandsteine, dem Muschelkalk oder in anderen bedeckenden Gebirgsarten bemerkt worden.

Ich übergehe die speciellen Verhältnisse des Kupferschiefergebirges, des bunten Sandsteines und Muschelkalks; deren Mächtigkeit, so wie ihre ausnehmende Regelmäfsigkeit in der Lagerungsfolge, die vorliegenden Profile und Charten zeigen. Die metallführenden Schichten der erstgenannten Formation, geben bekanntlich eines der merkwürdigsten Beispiele von der Verbreitung eines und desselben Niederschlages aus dem allgemeinen Gewässer, welcher mit allen seinen kleinen Eigenthümlichkeiten in der Zusammensetzung, in dem

Einschluſs organischer Reste und in der Metallführung, in einem Raume von mehreren 1000 Q. Meilen, überall wieder auftritt, wo die Verhältnisse seine Entblöſsung gestatten. Und doch ist seine Mächtigkeit in der angedeuteten Ausdehnung vielleicht nirgend mehr als etwa 3 Fuſs stark. Die Wissenschaft zeigt uns ferner kein Beispiel von einer ähnlichen Gleichförmigkeit, unter solchen Verhältnissen.

Ueberall an den Rändern der älteren Gebirge, als eine mehr oder minder über Tage zusammenhängende Einfassung auftretend, umgürtet das Kupferschiefergebirge, beständig die jüngeren von den älteren Formationen scheidend, zwischen dem Hügellande und dem Gebirge, den gröſsesten Theil des Harzes (so weit an seinen Gränzen eine regelmäſsige Lagerungsfolge statt findet), auſserdem den Thüringer Wald, und den Ostrand des rheinischen Schiefergebirges. Es bildet ferner die Umgebungen des Kyffhäusers und der Höhe von Bottendorf, und faſst die Vorragungen älteren Gebirges, im Gebiete des Magdeburgischen und in dem Saalkreise ein. Eben so umgiebt es die Kuppen des Rothliegenden und auch der Grauwacke bei Riegelsdorf und Rothenburg in Hessen, und an den südlichen Abhängen des Werra-Thales, in der Umgegend von Eschwege, Allendorf und Witzenhausen. Endlich zuletzt ist es mir noch gelungen, die unerwartete Wiederkehr dieser Bildung an dem äuſsersten nordwestlichen Ende des norddeutschen Flötzgebirges, in den Umgebungen der alten Steinkohlen-Formation von Ibbenbühren, nnd in den ihr ähnlichen Hervorragungen des Kohlengebirges und des Rothliegenden im benachbarten Gebiete von Osnabrück, wieder nachzuweisen.

Stellenweise bis über 1000 Fuſs mächtig, bedeckt diese merkwürdige Bildung die Masse des von Werner

vorzugsweise sogenannten **bunten Sandsteines.** Ordnungslos über einandergehäufte Schichten von Gebirgstrümmern, deren Mehrzahl indeſs meist durch die zerstörenden Ereignisse, welche sie erzeugten, so fein zerrieben worden, daſs ihr ursprünglicher Zustand oft kaum noch daraus wieder erkannt werden kann. Die ausnehmende Verbreitung dieser mächtigen Gebirgsart über Tage, sichert ihr bei weitem den ersten Platz unter allen in diesem Gebiete vorkommenden Flötzformationen. Vorwaltend fast den ganzen Bezirk der **oberen Weser**, der **Werra** und **Fulda** einnehmend, zeigt sie sich in **Thüringen** und **Sachsen** nicht minder in sehr ansehnlicher Ausdehnung. Sparsamer indeſs schon tritt sie in dem Hügel-Lande auf der nördlichen Seite des **Harzes** auf; und in den bergigten Gegenden jenseits des **unteren Weserthales** endlich, zeigt sie sich nur hin und wieder in vereinzelten Hervorragungen aus der mächtigen Decke des jüngeren Flötzgebirges. Sie spielt hier in der That, nur mit Ausnahme der Gegend von **Ibbenbühren** u. s. w., in einem sehr ansehnlichen Distrikte, die Rolle des Grundgebirges. Denn alle die mannigfachen Zerreiſsungen und Niveau-Veränderungen in der Stellung der Gebirgsarten, welche wir in diesen Ländern beobachten, setzen, so weit sie über Tage erforscht werden können, hier nur immer bis auf das Eintreten des bunten Sandsteines nieder. Es ist daher völlig gerechtfertigt, wenn uns Hr. **Hausmann** in seiner „Uebersicht der jüngeren Flötz-Gebilde im Fluſsgebiete der Weser" unter diesem Namen nur eine Beschreibung der Gebirgsarten vom **bunten Sandstein** (einschlieſslich) aufwärts, vorzuführen versucht hat.

Von der Bildung des **Muschelkalksteines** endlich, welche bekanntlich unmittelbar nach oben dem bunten Sandsteine folgt, erlaube ich mir nur hier noch in wenigen Worten darauf hinzudeuten, daſs wir keine un-

ter den Kalksteinschichten Deutschlands neuerdings genauer kennen zu lernen Gelegenheit fanden, da wir insbesondere durch die ausgezeichneten Arbeiten des Herrn von Schlottheim mit dem eigenthümlichen Character seiner organischen Reste bekannt geworden sind, welche, auch in Fällen wo die Unterscheidung der Gesteine selbst schwieriger werden sollte, keine Verwechselung möglich machen. Die Verbreitung dieser ausgezeichneten Gebirgsart folgt überall den Rändern des bunten Sandsteines. Sie unterscheidet sich indeſs von ihm hinlänglich, bereits aus der Ferne gesehen, durch die Aenderungen, welche ihr Erscheinen in der Oberflächen-Gestalt des Landes hervorruft. Denn während die Gegenden in welchen der bunte Sandstein herrscht, sich durch eine wellenförmige Beschaffenheit ihrer Oberfläche, verbunden mit einzelnen stumpf kegelförmigen Gipfeln, auszeichnen; bildet der Muschelkalk wagerechte einförmige Hochflächen, meistentheils mit steil an ihren Gränzen abfallenden, oft felsenreichen Rändern. So gehören ihm denn namentlich in dieser Weise, die ausgedehnte Hochfläche von Thüringen mit ihren Anhängen, und jene von Paderborn, eben so bekanntlich die einförmigen, oben wagerecht geebneten Uferhöhen, welche das Leine-Thal bei Goettingen begleiten, und so auch ein groſser Theil der ermüdenden Fläche im Magdeburgischen, nördlich von Bernburg und Egeln. Auſserdem aber bildet der Muschelkalk vielfach breite lang gedehnte Rücken, welche, der Haupt-Längenrichtung aller Hügelreihen dieses Bezirkes folgend, von SO. nach NW. streichen.

Doch es scheint mir wünschenswerth, jetzt noch einige Worte von der Gebirgs-Bildung hinzuzufügen, welche den Muschelkalk, überall wo er regelmäſsig überlagert erscheint, zu bedecken pflegt. Es ist die mächtige Masse von vorwaltend rothen und buntstreifigen Let-

ten und Mergeln mit untergeordneten Sandsteinlagern, welche, seit noch nicht zehn Jahren bekannt, gegenwärtig unter dem Namen der Keuper-Formation ausgezeichnet wird. Die aufserordentliche Verbreitung welche diese Bildung in dem von mir durchforschten Landstriche einnimmt, macht sie zu einem der bedeutungsvollsten Glieder der Flöz-Formation, und die grofse Aehnlichkeit welche ihre Hauptmasse mit der Bildung des bunten Sandsteins hat, giebt ihr ein neues Interesse. Wir dürfen sie mit Recht als ein neues, bisher lange unbeachtet gebliebenes Glied, an die thüringische Flözgebirgs-Reihe anschliefsen. Merkwürdig ist die grofse Verschiedenheit der ihr untergeordneten Sandsteinmassen, welche das Eigenthümliche haben, dafs sie den bekannten Haupt-Sandstein-Bildungen des Flözgebirges, in seinen verschiedenen Gliedern, auffallend ähnlich sehen, und überall in denselben Lagerungsverhältnissen wiederkehren. Die untersten, tiefsten, dieser Sandsteinlager gleichen nehmlich auffallend den characterischen Sandsteinen der Steinkohlen-Formation und sind auch wohl zuweilen früher damit verwechselt worden, denn sie wechseln mit glimmerreichem und von Pflanzenresten stark erfülltem Schieferthon und schliefsen selbst eine unbedeutende Kohlen-Bildung ein, welche, häufig wiederkehrend, bereits von Voigt unter dem Namen der Lettenkohle beschrieben, und, aus Mangel vollständiger Vergleichung, von diesem verdienstvollen Geognosten dem Muschelkalk zugerechnet wurde. Die mittleren und bei weitem die mächtigsten Bildungen des Keuper-Sandsteines sind es ferner, welche auffallend den bunten Sandstein in allen seinen Erscheinungen wiederholen; und die jüngeren, in den obersten Schichten befindlichen, erinnern endlich sehr an die jüngeren Sandstein-Bildungen der Jura-Formation, oder an jene des Quadersandsteines.

Allein keineswegs in jeder Gegend, in welcher die Keuper-Formation in gröſserer Verbreitung auftritt, zeigt sich das Vorkommen dieser merkwürdigen drei Sandstein-Bildungen gleich sehr entwickelt. Wo die Mächtigkeit der ganzen Bildung im Allgemeinen nicht sehr groſs ist, wie etwa in den Gegenden nordwärts des Harzes, bei Helmstaedt u. s. w. spielt überhaupt das Erscheinen des Sansteines in ihr nur eine verhältniſsmäſsig sehr untergeordnete Rolle, und wir sehen fast ausschlieſslich die sonderbar regenbogenfarbig schillernden gestreiften und gewässerten Mergel hervortreten, welche sich, mit einiger Uebung, leicht von den Mergeln des bunten Sandsteines unterscheiden lassen, mit denen sie früherhin gewöhnlich verwechselt wurden. Die dem Kohlensandstein so ähnliche Schicht, kommt indeſs doch in vielen Gegenden schon sehr entwickelt vor, noch bevor sich die bedeckenden Bildungen, welche die Hauptmasse der Keuper-Formation ausmachen, darüber einstellen. Ein Fall der sich namentlich sehr häufig auf der Ebene der Hochfläche von Thüringen, und besonders in allen den Gegenden wiederholt, welche Voigt für das Vorkommen seiner Lettenkole bezeichnet hat. Sie ist ferner auf ähnliche Weise bereits im Jahre 1808 von Herrn Stifft, an den Rändern der Hochfläche von Paderborn, über Hoexter, erwähnt worden (Leonh. Taschenb. 1811.) wenn gleich sie von ihm wirklich, um den damals nicht erklärlichen Widerspruch ihres Erscheinens zu lösen, für ein Glied der alten Steinkohlenbildung angesprochen wurde. Eben so ist sie bereits von Herrn Menke sehr ausführlich und getreu von Luentorf, in der Gegend von Pyrmont beschrieben worden (Leonh. Taschenb. XXI. 398), und auch bei Herrn Hausmann finden wir diese untersten Sandsteine aus dem Goettinger Thale erwähnt (Uebersicht S. 184 u. s. w.), ohnerachtet sie dort irrigerweise als zwischen der Haupt-

masse des Muschelkalksteines und dem bunten Sandsteine gelagert, angegeben werden. Die rothen Sandsteine ferner, welche wohl als die am häufigsten in dem Keuper vorkommende Schicht angesehen werden dürfen, finden sich doch nur in besonderer Mächtigkeit in den Landstrichen auf dem linken Ufer der Weser ausgebildet. Im Weserthale selbst bilden sie schon eine sehr ausgezeichnete Klippe, gleich unterhalb Polle am sogenannten Griesen-Berge, und ihre Beschaffenheit ist dort der des bunten Sandsteines so ähnlich, dafs es in einzelne Handstücken völlig unmöglich ist, beide Gebirgsarten von einander zu unterscheiden. Mächtiger indefs noch zeigen sich diese rothen Gesteine in den Bergen des Fürstenthums Lippe, und in jenen der benachbarten Grafschaft Schaumburg. In den Gegenden zwischen Elbe und Weser aber mögen sie nirgend ausgezeichneter und mächtiger bekannt seyn, als in den Massen, welche der sogenannte rothe Steinbruch bei Gotha entblöfst.

Was nun ferner noch die dritte der Keuper-Sandstein-Abänderungen, welche wir bereits dem Quadersandsteine verglichen haben, betrifft, so unterscheidet sich dieselbe sehr von den ebengenannten, durch ihre entweder vollständige Farbenlosigkeit, oder doch durch ihre Neigung zu lichten, blafsgelblichen oder auch gelblichgrauen Färbungen. Sie ist vor allen zugleich sehr quarzreich und mehr als die anderen entblöfst von einem thonigen oder merglichten Bindemittel. Ja oft ist sie vollkommen ein körniger Quarzfels, welcher, in mächtigen Massen anstehend, den Formen der Berge, die er bildet, ein ausgezeichnet scharfeckiges oder kegelförmiges Ansehen giebt, indem die Mergelumgebung, leicht zerstörbar, die nur durch ihre Zerklüftung angreifbaren Quarzmassen frei hervorragen läfst. Nirgend mag man diese Bildung ausgezeichneter nachweisen können, als in den Bergen, welche in einiger Entfernung das

Pyrmonter-Thal umgeben. Die ausgezeichneten Gipfel des Winter-Berges bei Blomberg, der Arminius-Burg und des Schwalenberger-Waldmoores, verdanken dem Erscheinen dieses Sandsteines in den obersten Theilen ihrer Masse vorzugsweise ihre Höhe und ihre eigenthümliche Gestaltung. Eben so der Köter-Berg, bekanntlich der höchste unter den Gipfeln des Hügellandes auf dem linken Ufer der Weser. Auch die unteren Theile des Göttinger Thales, bieten mannigfache Beispiele von dem Erscheinen dieser jüngsten Abänderung des Keupersandsteines dar. Und endlich krönt dieselbe noch überdiefs den Gipfel eines der angesehnsten unter den Keuper-Bergen Thüringens, nehmlich den des grofsen Seeberges bei Gotha. — Doch ich kehre zurück zu der Fortsetzung dieser übersichtlichen Schilderung.

In den Gegenden zwischen dem Harz und dem Thüringer Walde, und von dort bis an die grofse Masse des rheinischen Schiefergebirges ist es, in welchen sich niemals die Lagerungsfolge des Flözgebirges weiter als bis zur Keuper-Formation aufwärts verfolgen läfst. Auffallend verschieden dagegen ist auch in dieser Beziehung der Character des Hügellandes in N. des Harzes, und von dort in der Reihe der über die Weser hinaus gegen NW. vorlaufenden Hügelketten, deren ich oben gedacht habe. Dort erscheint häufig, wenn die Lagerungsfolge vollständig ist, und namentlich in zusammenhängender Erstreckung an der ganzen Längen-Ausdehnung der Weserkette, vom Süntel bis in die Gegend von Osnabrück, regelmäfsig auf dem Keuper gelagert, eine mächtige Masse von schwarzen bituminösen Schiefermergeln mit eingelagerten Schichten von gleichfarbigem dichtem Stinkstein, und mit ähnlichen kohligen und bituminösen Bildungen, welche jetzt an die Stelle der vom Eisengehalte gerötheten des

Keupers und bunten Sandsteines treten. Die aufserordentliche Häufigkeit von Versteinerungsformen in ihnen, die sich in den früheren Schichten nicht vorfanden, namentlich das Auftreten der characterischen gekrümmten Gryphiten und der grofsen Belemniten (B. giganteus) lehrt uns, dafs wir uns hier in dem Anfange einer neuen Reihe von Formationen befinden, welche mit den Gliedern der thüringischen Flöz-Formation nichts gemein haben. Es findet hier vollkommen ein eben so scharfer Unterschied, und ein eben so höchst ausgezeichneter Contrast in den wesentlichsten Eigenthümlichkeiten der angränzenden Gebirgs-Bildungen statt, wie er eintritt, wo die ältesten Schichten des rothen Sandsteines, die untersten Theile des Rothliegenden, sich auf die kohlenreichen Schiefer- und Grauwacken-Gesteine des Uebergangs-Gebirges legen. — Fragen wir indefs, zu welcher unter den jüngeren Flözgebirgs-Formationen, diese, stets auf dem Keuper aufgelagerten Schichten gehören; so erinnern uns leicht alle Charactere derselben an die Glieder der zuerst in England bekannt gewordenen Lias-Formation, zu auffallend, als dafs wir nur anstehen sollten, sie noch mit irgend einer anderen zu parallelisiren. — Zuweilen erscheinen indefs auch anstatt dieser deutlichen Lias-Schichten, ausgedehnte Bänke eines hellfarbigen dünngeschichteten und wenig thonigen Sandsteines, welche besonders in der Gegend von Helmstaedt und von Seehausen im Magdeburgischen, und eben so auch auf dem linken Ufer der Innerste, bei Hildesheim, vorkommen; merkwürdig durch ihr stetes Zusammentreffen mit wenig mächtigen Steinkohlenflötzen, aber auch deutlich genug in ihrer geognostischen Stellung dadurch bezeichnet, dafs sie mehrfach mit bituminösen Schiefermergeln und selbst mit schwachen Kalksteinla-

gern wechseln, welche die Versteinerungen des Lias führen.

Wo sich die mit diesen Gliedern beginnende Schichtenfolge vollständiger entwickelt, da sehen wir ferner den unterliegenden Schichten der Lias-Formation eine mächtige Reihe von Kalkstein-Bildungen folgen, welche u. a. in der Weserkette, die an der porta westphalica durchbrochen wird, in dem Rücken des Ithherges und des Kahnsteines, zwischen Hannover und Hameln, bis zu mehr als 1000′ Fufs Meereshöhe aufsteigen, und in welchen die Versteinerungen des Lias nicht wiederkehren. Diese interessante Kalkstein-Bildung ist neuerlichst von Herrn Hausmann dem schwäbischen Gryphiten-Kalkstein verglichen worden, dessen Uebereinstimmung mit dem englischen Lias nicht mehr zweifelhaft ist. Wenn es mir indefs auch nicht so wie ich gewünscht hätte möglich war, alle ihre Charactere bis jetzt vollständig aufzufassen: so kann ich doch gegenwärtig nicht glauben, dafs diese Ansicht völlig mit der Natur der Verhältnisse übereinstimmt. Die Kalksteine der Weser-Kette sind sehr häufig auffallend oolithisch, namentlich entblöfsen die Felsen der bekannten Ludner Klippe bei Eilsen, des Hohensteines und des Beilsteines und vieler andern Puncte am Deister, nicht selten sehr mächtige roogenkörnige Massen, welche völlig mit denen, die mir in Bruchstücken aus der Oolithreihe von England und von der Schweizer Jura-Kette bekannt geworden sind, übereinstimmen. Die Schichten des eben so gelagerten Kalksteines vom Galgenberge, und der zu ihm gehörigen Kette von Hildesheim, sind deshalb bereits von Merian, in seiner wichtigen Arbeit über die Gegend von Basel, mit den Oolithenmassen der dortigen Jura-Formation verglichen worden. Aehnliche Vergleichungen hat ebenfalls schon Herr Boué an verschiedenen Stellen

seiner geognostischen Abhandlungen dargestellt. Und die gänzliche Abwesenheit der characterischen Versteinerungen des Lias in ihnen, welche doch stets deutlich hervortreten, macht es überdiefs völlig wahrscheinlich, dafs wir mit allen diesen Kalksteinen die Aequivalente der englischen Oolithenreihe, oder die Bildungen der Hauptmasse des süddeutschen Jura, nun auch in Norddeutschland besitzen.

Ob auch in diesem Gebiete der norddeutschen Jura-Formation vielleicht, bei genauerer Nachforschung, eine ähnliche Reihe von Abtheilungen wie in den gleichnamigen Schichten Englands, oder des schweizerischen Jura, sich werde nachweisen lassen; vermag ich gegenwärtig noch nicht mit Sicherheit zu entscheiden. Wohl aber ist es gewifs, dafs, wenn auch die Entwickelung der Kalksteine dieser Bildung in Norddeutschland viel weniger grofs als in den genannten Gebirgen ist, dennoch gewisse Abtheilungen wirklich in ihr existiren, welche genauer hier zu verfolgen, zu weit führen würde. Immer wo solche Scheidungen im Gebiete derselben bei uns statt finden, fand ich als Zwischenschichten, vermittelnde Lager von Thon und Schiefermergel, blaugrau und schwarz gefärbt, reichlich mit Sphärosiderit-Kugeln erfüllt, den Schiefern des Lias völlig ähnlich, doch ohne seine genannten Versteinerungen. Es scheinen diese Thon-Lager das vollkommenste Analogon der englischen Clay's zu seyn, welche bekanntlich von sehr gleichförmiger Beschaffenheit unter ähnlichen Lagerungs-Verhältnissen vorkommen, und, wie Herrn de la Beche's Uebersicht der englischen Formationen erweifst, dort ihrer Mächtigkeit nach, weit über die Kalksteine der Oolith-Formation herrschen *). Wo die Masse dieser Thone zunimmt und

*) Vergl. dieses Archiv XVIII. S. 51 u. f. wo es sich ergiebt dafs die mittlere Mächtigkeit aller zur Oolithreihe gehörigen

sich, wie es namentlich in den westlichen Theilen der Weser Kette, und in den Gegenden zwischen Helmstaedt und Braunschweig der Fall ist, weit über die Ebene verbreitet; da erscheint sehr leicht dann auch diese ganze Oolith-Bildung als ein untergeordnetes Lager im Thon. Ja sehr häufig hat sich mir bei meinen Untersuchungen der Fall gezeigt, daſs Lias-Schiefer und die Schiefermergel der oberen Schichten, in eine groſse Bildung bituminöser Schiefer und Letten zusammenflieſsen, in welcher sich die unteren Schichten von den oberen nur durch die Verschiedenheit der Versteinerungen unterscheiden. Eine Erscheinung, die, so weit darüber etwas bekannt worden ist, in England niemals wiederkehrt, wo der Character der Geschiedenheit und Mannigfaltigkeit der Entwickelung in dieser Formation aufs höchste gesteigert ist.

Doch ich kann die Schilderung dieser merkwürdigen Schichtenreihe nicht verlassen, ohne noch zu bemerken, daſs in einigen Gegenden meiner Untersuchungen häufig, mit den Oolithen in mehr oder minder inniger Verbindung, zugleich noch gewisse Sandstein-Bildungen vorkommen, deren wir vorzugsweise zwei unterscheiden. Die erste und älteste derselben stellt sich namentlich sehr ausgezeichnet zu beiden Seiten der porta westphalica ein. Sie trägt dort die ganze Masse der Kalkstein-Bildung über sich, und legt sich unmittelbar auf die Schiefer des Lias auf. Ihre Masse ist im Allgemeinen grobkörnig, sehr reichlich mit thonigem, stark eisenschüssigem Bindemittel erfüllt, und führt selten roogenkörnigen braunen Thoneisenstein. Dieser letztere aber enthält auffallend dieselben Verstei-

Thonbildungen, vom Weald-Clay bis zur Fuller's earth, 1970′ beträgt, während die dazwischen liegenden Kalksteine kaum ¼ (480′) davon stark sind.

nerungen (namentlich sehr ausgezeichnet Belemnites canaliculatus und Ammonites macrocephalus) welche von dem Grafen von Muenster erst neuerlich an den oolitischen Thoneisensteinen von Süddeutschland nachgewiesen wurden (s. Keferstein Teutschland V. 3. S. 571). Wir dürfen daher auch keinen Anstand nehmen, diese Bildung mit jener und endlich das Ganze mit den Bildungen des inferior oolith von England zu vergleichen, zwischen dessen untersten Schichten und jenen des Lias, bekanntlich ähnliche Einlagerungen von Sandsteinen eine häufig wiederkehrende Erscheinung sind. — Merkwürdig ist ferner noch von dieser Sand-stein-Bildung, dafs sie von der porta westphalica gegen W., in der Weser-Kette allmälig mehr und mehr an Mächtigkeit zunimmt, so dafs sie zuletzt sich die Kalksteine derselben im unmittelbaren Fortstreichen vollkommen unterordnet. Doch ändert auch sie selbst dabei ihre äufsere Beschaffenheit, und wir finden, namentlich in dieser Erstreckung, in ihr einige Gesteins-Abänderungen, welche durch ihre auffallende Aehnlichkeit mit der Grauwacke und den Quarzfelsmassen des Uebergangsgebirges, sehr merkwürdig werden. Die zweite und jüngere dieser Sandstein-Bildungen endlich, findet sich stets in den bituminösen Schieferthonen eingelagert, welche in mächtigen Massen über den oolithischen Kalksteinen vorkommen. Sie setzt für sich allein sehr bedeutende Berge zusammen und bildet so namentlich den hohen Rücken des Bücke-Berges in der Grafschaft Schaumburg, den Deister bei Hannover, den Süntel, den Osterwald u. s. w. Was sie aber besonders merkwürdig macht, ist das Vorkommen von häufig sehr ausgezeichneten und bauwürdigen Steinkohlenflözen, welche fast beständig mit diesem Sandsteine vergesellschaftet sind. Wir dürfen sie füglich den Steinkoh-

len in den Sandsteinen der Oolithreihe von Yorkshire, in den sogenannten Eastern moorlands vergleichen; und auch die Kohlenbildung von Brora, an der NO. Küste von Schottland, deren geognostische Verhältnisse wir neuerlichst durch Herrn Murchison kennen gelernt haben, ist mit der unsrigen dem Alter nach sehr nahe verwandt, ohnerachtet die unsrige wahrscheinlich in jüngeren Schichten derselben Formation ihren Sitz hat. Auch scheint sie in vortrefflicher Beschaffenheit der Steinkohle, und in der Ausdauer ihrer Flötze, den englischen und schottischen Formationen gleichen Alters sehr weit überlegen zu seyn.

Die letzte der regelmäfsig ausgebildeten Flötzgebirgs-Gruppen endlich, welche, wenn die Lagerungsfolge vollständig erscheint, den oberen Thonen der Jura-Formation unmittelbar folgt, ist die Bildung des Quadersandsteines und der Kreide. — Wie sehr der Name Quadersandstein, welcher bekanntlich zuerst von Werner in die Wissenschaft eingeführt ward, auch in neueren Zeiten auf die verschiedensten Sandsteine des jüngeren Flötz-Gebirges mag angewendet worden sein, so glaube ich doch, dafs keine der bisher sogenannten Gebirgsarten, ihn mehr mit Recht trägt, als die mächtige Sandstein-Bildung über den äufsersten Schichten der Jura-Formation. Es ist, wie wir nun wissen, dieselbe, welche im Elbthal, von der böhmischen Gränze bis nach Pirna hinunter, eine so ausgezeichnete Rolle spielt, und welche in unserem Gebiete namentlich, unmittelbar am Nordrande des Harzes zwischen Blankenburg und Halberstadt, und in W. in dem Höhenzuge des Teutoburger Waldes, herrscht, dessen Haupt-Kette sie in beträchtlicher Ausdehnung zusammensetzt. Ueberall hier, so wie an vielen andern zwischenliegenden Puncten, zeigt dieser Sandstein dieselben bekannten Charactere grotesker Felsen-Bildung und die-

selben Versteinerungen, und eben so scheint er überall von einer mehr oder minder mächtigen Masse dichten weifsen Kalksteines und Mergels bedeckt zu seyn, welcher reich an den wohlbestimmbaren Versteinerungen der französischen und englischen Kreide ist. Wir können daher nicht unterlassen, dieselbe als jüngste Flötzgebirgsschicht mit der Kreide zu parallelisiren, ohnerachtet der Zustand des kohlensauren Kalkes dem sie ihren Namen verdankt, der der schreibenden Kreide, in dem von mir bisher untersuchten Gebiete Norddeutschlands, nie wirklich vorkommt. Die Ausdehnung dieser oft ansehnlich mächtigen Gebirgsart ist, besonders an den nördlichen und westlichen Gränzen des bezeichneten Gebietes, aufserordentlich grofs. Fast alle die letzten niederen Hügel, welche zwischen Braunschweig und Hannover, und weiter nordwärts bis an den Kalkberg von Lueneburg und bis zu den Rändern der Felsen von Helgoland, aus der Sandfläche der Heide und des Meeresgrundes hervorragen, gehören der Kreide-Bildung, und westlich erfüllen dieselben Gesteine, in wahrscheinlich nicht sehr grofser Tiefe unter dem aufgeschwemmten Lande, das ganze Innere des Beckens von Muenster, zwischen dem Teutoburger Walde und dem Nordabfall des rheinischen Schiefer-Gebirges.

Immer erscheinen übrigens die Bildungen des Quadersandsteines nnd der Kreide so innig aneinander gekettet, dafs eine, in den von mir untersuchten Gegenden, kaum jemals ohne die andere vorkommt. Beide sind dann gewöhnlich durch ausgezeichnete Uebergangsgesteine, welche überall wo sie auftreten mit merkwürdiger Gleichartigkeit wiederkehren, ununterbrochen mit einander verbunden. Zu oberst dann sind es gewöhnlich die reineren, weifsen und dichten Kalksteine, welche Massen von mehreren 100′ Fufs Mächtig-

keit bilden, und welche vor Allem reichlich mit den characterischen Schaalen-Bruchstücken zahlreicher Arten der Gattung Inoceramus, mit Echiniten, Terebrateln, Belemniten u. s. w. erfüllt zu seyn pflegen. Auf diese folgen dann sandige und kieselreiche Mergelschichten, zu unterst aber die reineren mächtig geschichteten Sandsteinmassen, thonig und meist von feinem und kleinem Korn, aber häufig mit untergeordneten Conglomeratstreifen. So ist es namentlich ununterbrochen der Fall in der ausgedehnten Kette des Teutoburger Waldes, und so zeigt sich's regelmäſsig wieder in zahlreichen Höhenzügen des Hildesheimischen und der ihm angränzenden Landstriche, namentlich besonders im Hils und in den sogenannten Sieben-Bergen und dem Sack-Walde bei Alefeld, eben so auch an dem Zuge des Heim-Berges bei Bodenstein und in den Bergen bei Salzgitter und Goslar. Nicht immer zeigt sich indeſs diese Art von Regelmäſsigkeit in der Vertheilung beider Glieder derselben Formation. Denn es findet zuweilen unter ihnen eine ausgezeichnete Wechsellagerung statt, welche mannigfache Uebergänge zwischen den Sandsteinen und Kalksteinen, nach allen Dimensionen, sowohl dem Streichen als dem Fallen nach, hervortreten läſst; und zuweilen verschmelzen selbst beide Bildungen auf diesem Wege so völlig in einander, daſs sie nun nur als ein einziges Glied, als eine mächtige Masse von merglichen Sandsteinen, die oberste Decke des Flötz-Gebirges bilden. Der erste von diesen beiden genannten Fällen läſst sich, namentlich sehr ausgezeichnet und zugleich in beträchtlicher Ausdehnung, in dem bekannten Quadersandstein-Gebirge zwischen Blankenburg, Halberstadt und Quedlinburg beobachten. Dort ist die vorwaltende Masse des Sandsteines, durch ein in ihr befindliches Kreide-Lager, in zwei Abtheilun-

gen von nahe gleicher Mächtigkeit geschieden, deren eine sich über, die andere aber sich unter der Kreide befindet. Das beiliegende Profil (Tab. V.) giebt einen ungefähren Begriff von diesem merkwürdigen Verhältnisse *). Der zweite unter den oben genannten Fällen aber, der des Verschmelzens beider Bildungen, findet in hohem Grade ausgezeichnet, in jener mächtigen Einfassung sandiger und versteinerungsreicher Mergel statt, welche den Nordrand des rheinischen Schiefergebirges begleiten, und, indem sie an ihrem westlichen Ende die Kohlengebirgs-Mulden der Grafschaft Mark bedecken, nordwärts überall unter der mächtigen Decke des aufgeschwemmten Landes verschwinden, in welchem die Lippe ihren Lauf nimmt. — Alle diese letzt genannten Erscheinungen endlich, beweisen es deutlich, daſs diese beide neuesten Glieder der Flötz-Formation, mit eben demselben Rechte wie die früher genannten, eine besondere Gruppe von eigenthümlichem Character bilden.

Fassen wir nämlich die Verhältnisse der bis hieher fortgeführten Lagerungsfolge der Glieder unseres Flötzgebirges, aus einem übersichtlichen Standpuncte zusammen, so wird es des Aufmerksamkeit des Beobachters schwerlich entgehen können, daſs die groſse Zahl der hier angeführten Gebirgsarten sich sehr füglich unter drei groſse

*) Herr Keferstein hat die hier angeführte Gegend sehr ausführlich, nach eigenen Beobachtungen beschrieben (Teutschl. geogn. dargest. III. 249 u. s. w.) und namentlich in seiner Arbeit eine meiner früheren Angaben über die Lagerungsverhältnisse der Kreide am Nordrande des Quadersandsteingebirges von den Spiegelsbergen bei Halberstadt bis zur Heidewarte bei Dittfurth bestritten. Ich kann indeſs versichern, daſs mir bei einer späteren mehrfach wiederhohlten Untersuchung dieser Gegend, durchaus keine Erscheinung vorgekommen ist, welche mich hätte veranlassen können, meine früher geäuſserte Ueberzeugung zurückzunehmen

Gruppen bringen lasse, in welchen sich, durch gewisse Analogien in ihren Characteren und durch stetes Zusammenvorkommen, gewisse Glieder auszeichnen. Die älteste derselben umschliefst Glieder vom Rothliegenden bis zum Keuper, und wir haben uns zu ihrer Bezeichnung bereits des Namens: Thüringisches Flötzgebirge bedient; es ist dieselbe, welche Freiesleben das Kupferschiefergebirge im weitesten Sinne des Wortes nannte.

Die zweite dieser Gruppen umfafst den Lias, die Oolithe und die dazu gehörigen Thone und Sandsteine. In ihrer Entwickelung in Norddeutschland nur untergeordnet, ist dennoch das Auftreten ihrer Glieder vergleichbar deutlich genug, um ihr die Benennung der Jura-Formation zu sichern. Die dritte Gruppe endlich ist es, welche den Quadersandstein und die Kreide als Hauptglieder enthält, und welche wir vielleicht am schicklichsten, von dem auffallendsten unter ihren Gliedern: die Kreide-Formation nennen.

Es hat mir schicklich geschienen, diese Auffassung des Flötzgebirges hier unmittelbar an dem Schlufs dieser Betrachtungen zu stellen, weil eine sehr leicht anzustellende Vergleichung ergiebt, dafs auch die grofsen Abtheilungen in welche die Secundär-Formationen anderer bekannter Länder, namentlich Englands und Frankreichs, zerfallen, sehr nahe, ja vielleicht ganz übereinstimmend dieselben sind. Ein Umstand, der selbst aus den Abtheilungen deutlich hervor leuchtet, welche von Herrn Conybeare, in seiner vortrefflichen und in den Händen aller Geognosten befindlichen Arbeit, versucht worden sind. Wir finden bei ihm bekanntlich die ganze Masse des hier beschriebenen Flötzgebirges, unter dem Namen: supermedial Order, zusammengefafst; er unterscheidet in dieser aber die Kreide und die Bildungen zwischen der Kreide und dem Oolith, als zwei be-

sondere getrennte Gruppen, aufserdem aber auch als dritte Gruppe die Schichten zwischen dem Jron-Sand und Redmarle, welche unserer Jura-Formation gehören, und als vierte Gruppe die Bildungen zwischen Lias und Kohlenformation, welche dem thüringischen Flötzgebirge entsprechen. —

Die wissenschaftliche Betrachtung so verwickelter Gegenstände, wie die mannigfachen Verhältnisse der Auflagerung und des Wechsels der Flötzgebirgsarten, kann entschieden nur gewinnen, wenn die Frage nach der Bedeutung einzelner Schichten, die sich in jedem Lande in Beziehung auf Mächtigkeit und innere Ausbildung so verschiedenartig gestalten, zu einer Frage von untergeordnetem Range herabsinkt; wenn es dagegen zunächst nur darauf ankommt, zuerst die Producte gröfserer Bildungsperioden, welche einen allgemeinen Character haben, zu fixiren, und dann erst den Modificationen der Bedingungen nachzuforschen, welche, in verschiedenen Theilen der Erdoberfläche durch locale Einflüsse bewirkt, eine untergeordnete Verschiedenheit in der Ausbildung der Glieder von einer und derselben Periode der Oberflächen-Bildung, hervorbrachten.

Eine umfassendere Schilderung der hier nur in allgemeinen Zügen berührten Verhältnisse, welche bereits zum grofsen Theile vollendet worden, wird — nächstens der Oeffentlichkeit übergeben, — dazu bestimmt seyn, die Nachsicht der Beobachter in demselben Gebiete der Wissenschaft in Anspruch zu nehmen.

Anmerkung.

Mit Bezugnahme auf die an mehreren Stellen in der vorliegenden Abhandlung gemachten Bemerkungen, über die Einrichtung der ausführlicheren Arbeiten, welche dazu dienen sollen eine möglichst vollständige Anleitung zur geognostischen und orographischen Kenntnifs des

ıtersuchten Theiles von Norddeutschland zu geben, erube ich mir hier noch die Anzeige hinzuzufügen: dafs ese Arbeiten aus drei völlig von einander getrennten Verken bestehen. Es sind diese nämlich:

I. Eine geognostische Special-Charte vom nordwestlichen Deutschland, in 24 Blättern, auf welcher alles erreichbare Detail in der Umgränzung der Gebirgsarten ausgedrückt worden ist, und auf welcher auch aufserdem noch die Gränzlinie der Verbreitung jener merkwürdigen Bruchstücke nordischer Gebirgsarten eingetragen wurde, welche so häufig auf der Oberfläche des aufgeschwemmten Landes zerstreut gefunden werden. Sie ist so eben in dem Verlage der hiesigen Charten-Handlung: Simon Schropp et Co. erschienen, und vorzugsweise nur für den Gebrauch von Personen geeignet, welche dem Gegenstande ein sehr specielles Interesse zu wiedmen vermögen.

II. Ein geognostischer Atlas vom nordwestlichen Deutschland, bestimmt um die Uebersicht, sowohl in der Verbreitung, als auch in den Lagerungs-Verhältnissen der Gebirgsarten dieses Landes, zu erleichtern. Es besteht derselbe nämlich:

1. Aus einer geognostischen Charte im Maasstabe von $\frac{1}{1000000}$, derselben deren ich oben bereits erwähnt habe.
2. Aus zwei Blättern mit Profil-Zeichnungen, sämmtlich in einerlei Längen- und Höhenmaasstab, wovon das gröfseste aus zwei zusammengefügten Platten besteht, welche zusammen 30 pariser Zoll lang und 16 hoch sind. Ein Stück von der ersten dieser Profil-Zeichnungen ist vorzugsweise besonders gestochen worden, um eine Probe von der Art ihrer Ausführung zu geben. Es ist dies dasselbe Profil Taf. V. dessen vorhin gedacht worden ist und welches daher auch zugleich dazu dienen wird, die Leser mit der Art der Behandlung der Profile bekannt zu machen.
3. Aus einem erläuternden Texte in wenigen Blättern. Diese Arbeit, von welcher bereits mehr als die Hälfte, im Stich vollendet vor

mir liegt, erscheint in wenigen Monaten im Verlage von I. G. Cotta zu Stuttgardt

III. Eine Beschreibung der orographischen und geognostischen Verhältnisse vom nordwestlichen Deutschland, in 3 Bänden, jeden etwa zu 20 Bogen, im Octav Format.

Der erste Theil wird eine Uebersicht der orographischen Verhältnisse des Landes, erläutert durch zahlreiche Höhenmessungen, und eine allgemeine Ansicht seiner geognostischen Beschaffenheit enthalten. Der zweite Theil enthält eine specielle Beschreibung der Verhältnisse des älteren Flötzgebirges. Der dritte Theil endlich eine eben solche Beschreibung des jüngeren Flötzgebirges.

Die ganze Arbeit aber erscheint noch im Laufe dieses Jahres im Verlage von Joh. Ambros. Barth zu Leipzig.

6.

Zur Erläuterung der beiden Abbildungen des Steinbruchs von Weinböhla bei Meiſsen, Taf. VI. und VII.

Von
dem Herrn Prof. **Weiſs.**

Was wir im ersten Hefte des XVI. Bandes des Archives für Bergbau und Hüttenwesen von den Verhältnissen der Auflagerung des Syenites auf den Plänerkalkstein (= Kreide) in dem Steinbruche von Weinböhla bei Meiſsen, dem geognostisch merkwürdigsten wohl aller bekannter in Sachsen, beschrieben haben, sind wir jetzt im Stande, den Lesern dieser Zeitschrift in einer vorzüglichen Abbildung vor Augen zu legen, welche wir dem berühmten Anatomen und Physiologen, und gleich meisterhaften Zeichner auch geognostischer Gegenstände, dem Königl. Leibarzte Herrn Hofrath Carus in Dresden verdanken, welcher im October 1828 bei einem, in Gesellschaft des Verf. dieser Zeilen gemachten Besuche des Steinbruchs, die schöne Profilzeichnung Taf. VI. von ihm aufnahm, und auch der Bitte seines Begleiters nachgab, die Skizze der Ansicht des Steinbruchs mit der Gebirgsscheide von vorn, in Taf. VII. ebenfalls hinzuzufügen.

Es ist dies ein um so wesentlicherer Dienst, den Hr. Hofrath Carus den theilnehmenden geognostischen

Lesern erzeigt hat, als nicht allein eine treue und genaue Zeichnung weit eindringlicher und belehrender spricht, als jede Beschreibung, sondern auch als der Zustand des Steinbruchs sehr veränderlich ist, und gar leicht in einer geringen Reihe von Jahren sich so verändert haben könnte, dafs von dem äufserst merkwürdigen Verhältnifs, das er so sprechend vor Augen legt, dennoch vielleicht schon nach 20—50 Jahren kaum etwas noch an der Oberfläche zu sehen wäre.

Wirklich ist der Schutthaufen, welchen der Beschauer des Bildes Taf. VI. rechts an der senkrechten Steinbruchswand herabgekommen sieht, erst seit dem Frühjahr 1827 entstanden. Als der Verf. im October 1826 den Steinbruch zuerst besuchte, existirte er noch nicht; und damals liefs sich, wie aus dem Bilde deutlich ist, die Grenze zwischen dem Kalkstein und dem aufliegenden Syenit, welcher sich gerade hier tiefer gegen die Sohle des Steinbruchs herabsenkt, um so bequemer und weiter als jetzt verfolgen. Die Einstürze erfolgten wirklich, wie sie der Verf. in seiner Beschreibung B. XVI. S. 6. im voraus vermuthete; und als er im October 1827 den Steinbruch zum zweitenmale sah, lag der Schutt schon an dieser Stelle, die jetzt die Fortsetzung der Auflagerungslinie verbirgt. Indefs ist der Schutt von so geringem Umfang, dafs man wohl hoffen darf, er werde wieder hinweggeräumt werden, und auch diese Stelle wieder zugänglicher machen.

Die trennende Thon- und Mergelschicht zwischen dem Kalkstein und dem ihn bedeckenden Syenit war, wie gesagt, an der Stelle des jetzigen Schutts sonst am zugänglichsten, weil sie sich mit der Grenze hier gegen die Sohle des Steinbruchs herabzog. Indefs ist sie noch immer zugänglich, und lieferte dem Herrn Hofrath Carus eben an diesem Tage des Besuchs, einen gar artigen und sprechenden Beleg, zu der a. a. O. geäufserten Meinung

über die Entstehung dieser Zwischenschicht durch Friction des über die Kalkfläche hingeschobenen Syenites. Hr. Hofr. Carus wurde nemlich durch ein paar völlig abgerundete ovale Bohnen überrascht, welche er in der schwarzen lettigen Lage fand. Von aufsen schwarz gefärbt mit demselben Ueberzug, zeigten sie aufgeschlagen ihr ganz frisches Syenitkorn. Es waren also kleine längliche und völlig abgerundete Syenitgeschiebe, von der Masse des zwar zerborstenen, aber noch anstehenden und keineswegs ein Conglomerat bildenden Syenites bedeckt.

Alle Umstände weiter erwogen, so konnte der Verf. sich nur mehr und mehr überzeugt halten, dafs keine Vorstellung das Verhältnifs, wie es ist, richtiger erläutern möchte, als die: dafs der Syenit hier an dem gespaltenen und abgerissenen Plänerkalkstein in die Höhe gedrängt, und ein Theil desselben oben auf der Oberfläche des Kalksteins selbst mit Gewalt hingeschoben worden ist. Im Hangenden der Grenze beider Gesteine findet sich nur Syenit. Er ist in der Entfernung von $\frac{1}{4}$ Stunde gegen N. N. O. durch kleine Steinbrüche wieder entblöfst — bis dahin verbirgt ihn aufgeschwemmtes Land — und hat da seine frische gewöhnliche Beschaffenheit. Nur da, wo er auf und an dem Kalkstein hingeschoben worden ist, erscheint er in seiner Cohärenz so eigenthümlich verändert, wie a. a. O. beschrieben worden ist.

Die Fortsetzung der im Profil Taf. VI. gezeichneten Steinbruchswand jenseit der Profilecke giebt die Taf. VII, im Maafsstab verkleinert, von vorn gesehen, in der Richtung, wie man von Weinböhla her in den Steinbruch kommt, das Gesicht gegen N. N. O. gekehrt. Man sieht, wie die horizontale Zunge, die gleichsam der Syenit auf dem Kalkstein bildet, zur Linken aufhört. Die blassere Lage, welche der rothen Syenitzunge aufwärts folgt,

und wie eine besondere Masse zwischen ihm und dem aufgeschwemmten Lande aussieht, (welches letztere die oberste gelbe Schicht zunächst unter dem Rasen ist) gehört auch noch dem Syenit an, und hat ihr besonderes Ansehen nur durch das Eindringen von thonigen und Eisentheilen von oben herab in die durch und durch bis ins kleinste zerklüftete Syenitmasse, wie wir sie beschrieben haben, erhalten. Die niedersetzenden Wasserrisse, so wie die Gesteinklüfte wird man in der Zeichnung leicht als solche erkennen. Das aufgeschwemmte Land, welches man sich über die Syenitzunge hinwegziehen sieht, kommt da, wo diese aufhört, mit dem Kalkstein unmittelbar in Berührung; und so sieht man in Taf. VI. zur Linken der Profilwand im Hintergrund des Steinbruchs auch nur die Kalksteinschichten vom aufgeschwemmten Lande bedeckt, und keinen Syenit mehr. Es sind hier auch nur einige Wasserrisse, was die Zeichnung im aufgeschwemmten Lande andeutet; und dieses macht den unmittelbaren Boden des Weinberges aus mit Ausnahme der obersten Kuppe des Syenits in Taf. VII. Jetzt wird man um so deutlicher einsehen, wie zu befürchten steht, dafs in dem Maafse, als man den Kalkstein, der in der Steinbruchswand Taf. VII. unten noch ansteht, wird bis auf die Sohle herab, (wo jetzt Wasser steht), noch gewinnen wollen, die ganze Syenitkuppe oben bald herabstürzen, und alles, was man jetzt so schön sieht, verschütten kann. Nur die augenscheinliche Gefahr für die Arbeiter, selbst verschüttet zu werden, läfst hoffen, dafs man den jetzigen Zustand des Steinbruches nicht um ein grofses mehr verändern wird. Aber auch da noch bleibt die Furcht, dafs die Kuppe bald genug von selbst herabkommen werde, bei der beschriebenen Gebrächigkeit der Masse, gegründet genug.

Was die Taf. VI. zur Linken im Vorgrunde zeigt, sind alte Schutthalden des Steinbruchs.

Die Stelle der zu wünschenden künstlichen weiteren Entblöſsung der Grenze der Gesteine, welche a. a. O. S. 8. angedeutet wurde, ist eben in der Gegend der kleinen neueren Schutthaufen in Taf. VI. zur Rechten. Eine unterirdische Verfolgung der Grenze würde sie gewiſs bald in die senkrechte Richtung übergehen sehen.

Bei dieser Gelegenheit gedenke ich noch des a. a. O. S. 9. erwähnten Punctes bei Zschizschewig an der Straſse von Dresden nach Meiſsen, als durch das Vorkommen von körnigem Kalkstein im Gebiete des Syenites merkwürdig. Im October 1827 fand ich noch einen schwachen Betrieb eines unterirdischen Kalkbruchs daselbst in Thätigkeit vermittelst eines Stollens, dessen Halde ihn noch kenntlich erhalten wird. Im October 1828 fand ich den Stolleneingang schon zugestürzt, und zum Weinbergsboden wieder abgeebnet. Weiter oben liegen in den Weinbergen ein paar früher schon verlassene Tagebrüche auf Kalkstein. Was ich im Stollen selbst sowohl als in diesen beiden Tagebrüchen sah, und was man aus den Stücken der Halde vor dem Stollenmundloch noch abnehmen kann, leitete mich auf den Schluſs, daſs an dieser Stelle das Schiefergebirge mit seinen Kalklagern, dessen Grenze mit dem Granit auf dem linken Elbufer oberhalb Dresden im Müglitzthale zwischen Dohna und Wesenstein, ferner bei Lockwitz, Nickern und s. f. durch Herrn von Raumers Beobachtungen allgemein bekannt ist, hier auf dem rechten Elbufer auf einen Augenblick zum Vorschein komme in seiner Grenze mit dem Syenit. Der körnige Kalkstein von Zschizschewig gehört sonach nicht der Syenit-Formation, sondern den Schiefern an, mit welchen der Syenit grenzt, und gegen welche er sich in der Grenze ohne Zweifel gangartig verhält. Da er nun in diese Schiefer selbst gangartig mit verschiedenen Trümmern hineinsetzt, so entsteht daraus ein ziemlich verworrenes und unregelmäſsiges

Vorkommen der Massen des körnigen Kalksteines, wie es bis zum Jahre 1827 in dem bezeichneten Stollen noch zu beobachten war. Man findet seine Halde leicht auf, wenn man von dem Dorfe Zschizschewig aus nach Dresden zu bei dem unweit des Dorfes stehenden ersten Meilenzeiger sich in rechtwinklicher Richtung links gegen die Berge bis an den Fuſs derselben wendet.

7

Der Amalgamations-Prozefs.

Von dem Herausgeber.

In einer Abhandlung, welche ich der Königl. Akademie vorgelegt habe, bin ich bemüht gewesen, die Gründe zu entwickeln, auf welchen der Erfolg der Amerikanischen Amalgamation beruht. Diese Untersuchungen haben zugleich zu dem unerwarteten Resultat geführt, dafs auch der Deutsche Amalgamations-Prozefs wesentlicher Abänderungen in der Verfahrungsart bedürfen wird, um mit einem günstigeren Erfolge, als es jetzt geschieht, ausgeübt zu werden. Der Gegenstand scheint daher wichtig genug zu seyn, um hier den wesentlichen Inhalt jener Abhandlung mitzutheilen.

Man hat schon lange nicht mehr angestanden, die theoretischen Ansichten über den Deutschen Amalgamationsprozefs, auch auf den Amerikanischen zu übertragen. Denn seitdem man den Verlauf der Erscheinungen und Erfolge bei dem ersteren klar und deutlich eingesehen, und sich überzeugt zu haben glaubt, dafs der ganze Prozefs auf Bildung und Zersetzung des Hornsilbers beruhe; zweifelte man nicht mehr, dafs Bildung und Zersetzung des Hornsilbers, nur auf einem langsameren Wege und

durch modificirten Mittel, auch bei dem Amerikanischen Amalgamationsprozefs, die eigentlichen Zwecke der Operation seyn müssen. Die Zersetzung des Hornsilbers, nimmt man an, welche die Europäische Amalgamation durch Eisen, oder, in gewissen Fällen, durch Kupfer bewerkstelligt, mufs bei der Amerikanischen durch das Quecksilber bewirkt werden. Warum aber überhaupt die Bildung des Hornsilbers zur Entsilberung der Erze durch Quecksilber nothwendig ist, und warum es nicht genügt, dem Quecksilber das durch die Röstarbeit in den regulinischen Zustand, oder in den Zustand des Silbervitriols versetzte Silber anzubieten; darüber giebt die Theorie keinem Aufschlufs. Noch weniger belehrt sie uns über die Art und Weise der Bildung des Hornsilbers bei der Amerikanischen Amalgamation, deren Gegenstand Silbererze sind, in denen der gröfste Theil des Silbergehaltes mit Schwefel verbunden ist und welche dennoch, ohne vorher statt findende Röstarbeit, dem Amalgamationsprozefs unterworfen werden.

A. v. Humboldt verdanken wir die gründlichsten und zuverlässigsten Nachrichten von der Amerikanischen Amalgamation, welche, wie wir durch ihn belehrt werden, im Jahre 1557 von dem Bergmann Medina aus Pachuca erfunden worden ist. Bei diesem Prozefs soll das, zu dem feinsten Pulver gemahlene Erz, nicht blofs mit Kochsalz gemengt werden, sondern es wird in vielen Fällen auch noch ein anderer Zusatz für nothwendig gehalten, um das Erzpulver völlig zu entsilbern. Dieser Zusatz ist bald Eisenvitriol, bald Kupfervitriol, bald ein Gemisch von beiden. Er wird Magistral genannt und gröfstentheils durch Rösten und Auslaugen von kupferhaltigen Schwefelkiesen bereitet. Ob Medina schon den Gebrauch des Magistrals vorgeschlagen, oder sich blofs auf die Anwendung von Kochsalz beschränkt hat, mag unentschieden bleiben; gewifs ist es aber, dafs man des

Magistrals schon in den ältesten Nachrichten über die Amerikanische Amalgamation erwähnt findet, und eben so gewiſs, daſs viele tausend Centner Erzpulver, noch jetzt, ohne allen Zusatz von Magistral, bloſs vermittelst des Kochsalzes und des Quecksilbers, entsilbert werden.

Das Rösten der Erze ist in Amerika so wenig gebräuchlich, daſs es fast nur als eine Ausnahme von der allgemeinen Regel betrachtet werden muſs. Niemals bedient man sich aber bei dem Rösten der Erze eines Zusatzes von Kochsalz, sondern wendet dieses Mittel erst später, in der Art an, wie bei den nicht gerösteten Erzen. Barba warnt ausdrücklich vor dem Rösten der Erze mit Kochsalz, weil dadurch das Silber selbst verzehrt werden würde.

Die zu amalgamirenden Erze sind häufig so arm, daſs aus dem Centner nur 2 bis 4 Loth Silber gewonnen werden, indem man die reicheren für die Schmelzarbeit bestimmt. Zur Amalgamation werden aber nicht bloſs diejenigen Erze, welche gediegen Silber und Hornsilber enthalten, sondern auch die Silberglaserze, die Rothgültigerze und die Fahlerze, also auch die Erze für geeignet gehalten, in welchen sich das Silber in Verbindung mit Schwefel und mit anderen Schwefelmetallen befindet.

Das noch feuchte, höchst feine Erzpulver von den Mühlen, wird auf dem mit Steinen ausgepflasterten Amalgamirhofe in Haufen (montones) gebracht, welche 15 bis 30 Centner von diesem Erzschlamm enthalten. Häufig werden 40 bis 50 Montones, welche man eine Torta nennt, gleichzeitig in Arbeit genommen. Man achtet sehr darauf, daſs diese Erzhaufen die rechte Wasserconsistenz erhalten und weder zu weich noch zu steif sind. Solchen Erzhaufen wird ein Zusatz von 2 bis 5 Procent Kochsalz gegeben, welches mit dem Erzschlamm gemengt und mit Schaufeln durchgearbeitet wird. Nach Verlauf von einigen Tagen, während welcher Zeit das verdun-

stete Wasser durch Anfeuchten wieder ersetzt worden ist, wird der Magistral zugesetzt, wovon man, theils nach Beschaffenheit der Erze, theils nach der des Magistrals selbst, ein halbes bis 3 Procent anzuwenden pflegt. Der Haufen mufs nun fleifsig gewendet und durchgetreten werden, welches jetzt gewöhnlich durch Maulthiere geschieht, früher aber von Menschen verrichtet ward. Demnächst wird der Quecksilberzusatz gegeben, welches die Incorporation genannt wird. Man pflegt 6 Theile Quecksilber auf 1 Theil Silber zu rechnen, indem man den Silbergehalt der Erze vorher durch eine Probe im Kleinen ausgemittelt hat. Von diesen 6 Theilen Quecksilber wendet man bei dem ersten Zusatz aber nur die Hälfte an, weil sich der Erzhaufen, wie Barba sich ausdrückt, durch einen zu grofsen Quecksilberzusatz zu sehr erkälten würde, und setzt die zweite Hälfte im Verlauf des Prozesses nach und nach zu.

Ein häufiges Durchtreten oder Trituriren des Haufens ist sehr nothwendig, und mufs um so öfter geschehen, je weniger sich die Temperatur des Erzhaufens erhöhet. Ohne einige Erhitzung des Erzschlammes schreitet der Prozefs zu langsam vor, weshalb man einem zu kalt bleibenden Erzhaufen durch neue Magistralzusätze zu Hülfe kommt, wodurch die Temperatur erhöhet wird. Auf einigen Amalgamirhütten bringt man die Erzhaufen, während des Amalgamationsprozesses, auf einige Tage in einen Wärmofen (Estufa), um den Prozefs zu beschleunigen.

Die Kunst des Amalgamirers besteht darin, den Haufen in dem gehörigen Grad der Wärme zu erhalten, wozu das äufsere Ansehen des Quecksilbers ihm die Anleitung giebt. Eine glänzende Oberfläche deutet auf Mangel an Wärme, oder auf ein Stocken des Prozesses, den man durch neue Magistralzusätze zu beleben sucht. Bedeckt sich das Quecksilber mit einer schwarzgrauen

Haut, welche sich bei der Bewegung des Quecksilbers in Falten zu legen scheint, wobei die Quecksilbertheilchen selbst nicht mehr im Zusammenhange bleiben, sondern sich in langen Schwänzen fortziehen, welche mit grauen Häuten umgeben zu seyn scheinen; so ist die Hitze zu grofs, der Amalgationsprozefs stockt ebenfalls, und es wird ein Zusatz von ungelöschtem Kalk, oder auch von Asche nothwendig. Einen solchen Zustand mufs der Amalgamirer indefs möglichst zu vermeiden suchen, weil ein vermindertes Silberausbringen und ein grofser Quecksilberverlust jederzeit die Folge desselben sind, und weil der Entsilberungsprozefs in einem Haufen, welcher einen Kalkzusatz erfordert hat, nur schwierig wieder einzuleiten ist. Behält das Quecksilber das Ansehen des mattgearbeiteten Silbers und bedeckt es sich dabei mit einem bleifarbenen Staube, ohne im mindesten seinen Zusammenhang zu verlieren, wenn es sich beim Bewegen in einem Gefäfse auch in kleine Kügelchen theilt, welche jedoch bald wieder zusammenlaufen; so hat der Prozefs einen erwünschten Fortgang. Neue Quecksilberzusätze sind erforderlich, wenn das sich bildende Amalgam zu steif wird. Stockt der Amalgamationsprozefs, ohne dafs sich aus der Beschaffenheit des Quecksilbers auf einen fehlerhaften Zustand des Erzhaufens schliefsen liefse; so mufs ein neuer Zusatz von Kochsalz gegeben werden, wodurch die Ausscheidung des Silbers und die Ansammlung desselben in dem Quecksilber befördert wird. Behält das Quecksilber zwar sein metallisches Ansehen, aber mit vermindertem Glanz und mit Verlust seines Zusammenhanges, so dafs es, wenn man es ohne Wasser in einem Gefäfse in kreisförmige Bewegung setzt, an den Wandungen hängen bleibt, und sich in Fäden zu ziehen scheint; so ist ein Zusatz von Magistral nothwendig, um das Quecksilber, wie Barba es bezeichnet, von neuem zu erwärmen, zu

beleben, und fähig zu machen, das Silber aufzufassen. Kupfervitriol ist dazu, wie Barba sagt, das beste Mittel.

Zeigen sich keine Erscheinungen, welche einen fehlerhaften Zustand des Erzhaufens verrathen, schreitet aber der Prozefs dennoch nicht vor, auch dann nicht, wenn man von zwei kleinen Probehaufen den einen mit Kochsalz und den anderen mit Magistral versetzt hat; so ist dies ein Beweis der erfolgten Entsilberung, weshalb der verquickte Erzhaufen verwaschen, das Amalgam gesammelt und dann auf die bekannte Weise behandelt wird.

Die hier erwähnten Erscheinungen welche das Quecksilber zeigt, sind für den Amalgamirer von der höchsten Wichtigkeit, weil er kein anderes Anhalten hat, um den Zustand in welchem sich der Amalgamationsprozefs in jedem Augenblick befindet, zu beurtheilen. Aus dem, in die kleinsten Theile zerriebenen Schliche, sagt Barba, lassen sich der Fortgang und die Gebrechen der Verquickung nicht abnehmen; das Quecksilber ist aber der Spiegel, in welchem man dies klar sieht. Es wird sich weiter unten ergeben, worauf diese Erscheinungen beruhen, und wie sicher und im höchsten Grade zuverlässig man ihnen vertrauen kann.

Gewöhnlich sind 5 bis 6 Wochen Zeit zu einer solchen Entsilberung erforderlich. Der Quecksilberverlust wird sehr verschieden angegeben. Zwar rechnet man auf 100 Theile des ausgebrachten Silbers, 100 Theile Quecksilber, und berechnet den Mehrverbrauch an Quecksilber als einen wirklichen Verlust, der nicht in dem chemischen Erfolge der Operation zu suchen ist, sondern von zufälligen Umständen abhängt, und sich durch die gröfsere oder geringere Geschicklichkeit des Arbeiters vermindert, oder erhöhet; allein diese Angaben sind sehr zweifelhaft. Es scheint nicht, dafs man jemals weniger als 135 Theile Quecksilber zu 100 Theilen des ausge-

brachten Silbers verbraucht, sehr häufig aber noch mehr als 180, ja 200 Theile Quecksilber, auf 100 Theile Silber, als wirklichen Quecksilberverlust berechnen muſs.

Nicht immer befolgt man genau das angegebene Verfahren, sondern es finden häufig Abweichungen statt, indem zuweilen der Magistralzusatz und die Incorporation gleichzeitig geschehen, zuweilen die Zusätze von Magistral, besonders dann, wenn die Erze viel Schwefelmetalle enthalten, ganz wegfallen, auch die Erze zuweilen wohl geröstet angewendet werden, welches ebenfalls dann der Fall ist, wenn sie Schwefelmetalle enthalten. Barba ist ein groſser Vertheidiger des Röstens, empfiehlt sogar Zusätze von Kies bei der Röstarbeit, für diejenigen Erze welche daran Mangel leiden, macht es aber zur Bedingung, alle Erze die vitriolisch sind, vor dem Beschicken mit Kochsalz und dem Incorporiren, auszulaugen. Das Rösten der vitriolischen Erze widerräth er; das taugt nichts, bemerkt er, und befördert vielmehr ihre Vitriolescirung.

Herr Sonneschmid, welcher die Amerikanische Amalgamation sehr ausführlich, aber, wie es scheint, nicht ohne eine zu groſse Vorliebe für diesen Prozeſs, und besonders nicht ohne eine vorgefaſste Meinung für die von ihm aufgestellte, höchst unwahrscheinliche Theorie, beschrieben hat, behauptet, daſs aus den gerösteten Erzen fast weniger Silber ausgebracht werde als aus den nicht gerösteten, und erklärt das Rösten der Erze daher für nachtheilig. Barba behauptet, daſs Vitriol der Amalgamation am mehrsten hinderlich sey, weil er das Quecksilber verzehre, besonders wenn noch Kochsalz zu den Erzen zugesetzt werde. Bloſs allein der Vitriol, sagt er, bringt die Anquickung der Schlichhaufen in Unordnung. Dennoch, fährt er fort, ist auch zuweilen der Vitriol höchst nützlich, und die wahre Arzenei, um das Amalgamiren zu befördern. Herr Sonneschmid redet

dem Magistral, besonders dem reinen Kupfervitriol, das Wort, und behauptet, dafs ohne Magistralzusätze gar keine vollständige Entsilberung des Erzschlichs erfolgen könne. Acosta, welcher das Verfahren beim Anquikken der Gold- und Silbererze in Peru, zu Ende des sechszehnten Jahrhunderts beschrieben hat, lobt die Wärmöfen, weil sie die Arbeit beschleunigen, und ein besseres Silberausbringen gewähren. Herr Sonneschmid nennt die Wirkung dieser Oefen problematisch und bemerkt, dafs durch die Anwendung derselben, der Quecksilberverlust vergröfsert werde. Acosta erwähnt übrigens der Magistralzusätze durchaus nicht, sondern schreibt vor, dafs zu 50 Centnern Erzschlich, der nicht geröstet ist, 5 Centner Salz genommen werden müfsten, welche die Unreinigkeiten von dem Silber wegbeitzen würden, damit das Quecksilber das Silber besser fassen könne.

Wenn sich auch die Widersprüche über die Zweckmäfsigkeit oder Unzweckmäfsigkeit des Röstens der Erze, und über die Nothwendigkeit und die Nachtheile der Magistralzusätze, aus der verschiedenartigen Beschaffenheit der Erze einigermafsen erklären lassen; so erhält man doch immer noch keinen Aufschlufs darüber, wie der Magistral eigentlich wirkt, er sey in dem Erzen schon vorhanden, d. h. durch die Verwitterung oder durch das Rösten derselben entstanden, oder er werde absichtlich hinzugefügt. Bildet sich nämlich durch die Verwitterung des Schwefelsilbers, schwefelsaures Silberoxyd, so würde dieses durch das in den Montonen vorhandene Kochsalz in Hornsilber umgeändert werden, ohne dafs es dazu der Zwischenkunft des Magistrals bedürfte. Aber auch die Nothwendigkeit des Kochsalzzusatzes selbst, welche durch die Erfahrung so sehr bestätigt ist, dafs ohne diesen Körper die Amalgamation der Silbererze gar nicht statt finden kann, läfst sich aus theoretischen Gründen nicht einsehen, weil es nicht einleuchtet, warum der Silbervitriol,

wenn dieser wirklich gebildet würde, erst in Hornsilber umgeändert werden muſs, indem ersterer ungemein viel leichter als letzteres durch das Quecksilber zerlegt wird, wenn gleich der Quecksilberverlust alsdann noch mehr erhöhet werden würde.

Der Vorgang bei der Amerikanischen Amalgamation wird sich nur alsdann richtig übersehen lassen, wenn man die chemischen Wirkungen kennt, welche die verschiedenen, bei diesem Prozeſs in Conflict kommenden Körper, auf einander äuſsern. Nichts ist gewisser, als daſs sich durch das Zusammenkommen des Kochsalzes und der schwefelsauren oxydirten Metalle, sie mögen sich in den Erzen selbst ausbilden, oder denselben als Magistral hinzugefügt werden, Glaubersalz und Chlorüre und Chloride von Eisen, so wie Glaubersalz und Kupferchlorid bilden.

Ob diese Verbindungen auf das Schwefelsilber wirken, muſste zuvörderst untersucht werden, weil gerade die bei der Amalgamation erfolgende Zersetzung des Schwefelsilbers, der noch ganz unaufgeklärte Theil des Prozesses ist. Das zu den hier anzuführenden Versuchen angewendete Schwefelsilber, war theils künstlich bereitetes, theils natürliches von der Grube Friedericke Juliane zu Rudolstadt bei Kupferberg in Schlesien. Die Temperatur in welcher die Versuche angestellt wurden, stieg nicht über 19 Gr. Reaum.

Eisenschlorür, theils unmittelbar aus regulinischem Eisen und Salzsäure, theils mittelbar durch Zusammengieſsen von wässrigen Auflösungen von Kochsalz und schwefelsaurem Eisenoxydul bereitetes, und künstliches Schwefelsilber, wirkten nicht auf einander, selbst nicht bei anhaltender Siedhitze. Der Versuch in der Art abgeändert, daſs regulinisches Quecksilber mit angewendet ward, zeigte keinen anderen Erfolg, als daſs sich das

Quecksilber zuletzt mit einer grauen Haut überzog, von welcher weiter unten die Rede seyn wird.

Wässriges Eisenchlorid, unmittelbar durch Auflösen von Eisenoxyd in Salzsäure bereitet, und künstliches Schwefelsilber, blieben mehrere Wochen lang mit einander in Berührung und wurden täglich einige mal umgeschüttelt, ohne daſs das Schwefelsilber dadurch verändert worden wäre. Ward Quecksilber zugesetzt, so verwandelte sich das Chlorid schnell in Chlorür und das Quecksilber in Kalomel, dann fiel ein basisches Eisenoxydsalz nieder, ohne daſs das Schwefelsilber eine Veränderung erlitten hätte.

Kupferchlorid, bereitet aus Kochsalz und Kupfervitriol, folglich in der Wirkung dem Kupferchlorid gleich zu setzen, in eben der Art wie das Eisenchlorid angewendet, äuſserte auf das künstliche Schwefelsilber nicht die mindeste Wirkung. Ward zugleich Quecksilber hinzugefügt, so änderte sich das Chlorid in ein farbenloses Chlorür um, das Quecksilber ward in Kalomel umgeändert, und es schlug sich sehr bald ein basisches Kupferchlorid mit grüner Farbe nieder, ohne daſs das Schwefelsilber eine Veränderung erlitten hätte.

Künstliches Schwefelsilber und Sublimatauflösung zeigten, nach Verlauf von 4 Wochen, wobei das Gemenge täglich einigemal umgeschüttelt worden war, nicht die geringste Einwirkung auf einander. Ward Quecksilber hinzugesetzt, so entstand Kalomel und die Flüssigkeit war zuletzt nur reines Wasser.

Künstliches Schwefelsilber und Kalomel anhaltend mit Wasser gekocht, wirkten eben so wenig auf einander, als künstliches Schwefelsilber und Quecksilberoxyd in der Wassersiedhitze.

Künstliches Schwefelsilber wird bei anhaltendem Zusammenreiben mit Quecksilber zerlegt. Es entsteht ein

Silberamalgam und Schwefelquecksilber. — Derselbe Erfolg findet bei dem natürlichen Glaserz statt.

Schwefelsilber und Kochsalz wirken ohne Zusatz von Quecksilber nicht auf einander. Setzt man Quecksilber hinzu, so ist der Erfolg nicht anders, als er ohne Kochsalz seyn würde. Dagegen wird die Zersetzung des Schwefelsilbers durch Quecksilber offenbar sehr befördert, wenn beide Körper nicht trocken mit einander zusammengerieben werden, sondern wenn man einige Tropfen einer verdünnten wässrigen Auflösuug von Eisen- oder Kupferchlorid hinzufügt. Es entwickelt sich dabei aber kein Schwefelwasserstoffgas, sondern es scheint, aufser dem Schwefelquecksilber, nur noch etwas Kalomel gebildet, der Prozefs aber vorzüglich durch die Temperaturerhöhung befördert zu werden, welche durch das Zusammenreiben der Körper mit einander hervorgebracht wird.

10 Theile fein geriebener Kammkies und ein Theil künstlich bereitetes Schwefelsilber, wurden innig mit einander gemengt und mit Wasser zu einem Teige angemacht, welcher von Zeit zu Zeit angefeuchtet ward. Nach 23 Tagen schien die Verwitterung, in einer äufseren Temperatur von abwechselnd 14 bis 19 Gr. Reaum., erfolgt zu seyn, weshalb das Gemenge mit einer sehr verdünnten Kochsalzauflösung versetzt, dann mit vielem Wasser ausgelaugt, und der Rückstand, welcher noch unzersetzte Erztheile enthielt, mit Aetzammoniak übergossen ward. Die ammoniakalische Flüssigkeit, welche durch Abklären von dem Bodensalz getrennt war, ward mit Salpetersäure versetzt, und liefs eine unbedeutende Menge Hornsilber fallen, die kaum 6 Procenten des Silbergehaltes des Schwefelsilbers entsprach.

Ein ganz ähnliches Gemenge von Kammkies und künstlich bereitetem Schwefelsilber, welchem aber noch 10 Theile Kochsalz beigemengt worden waren, hatte un-

gleich raschere Fortschritte in der Verwitterung gemacht, indeſs blieb es ebenfalls 23 Tage stehen, ward dann mit sehr vielem Wasser übergossen und so lange mit vielem Wasser ausgelaugt, als dieses noch etwas auflösete. Der Rückstand ward mit Aetzammoniak digerirt, die ammoniakalische Flüssigkeit filtrirt, und mit Salpetersäure übersättigt. Es ward fast sechsmal so viel Hornsilber erhalten, als bei dem ersten Versuch ohne Kochsalz.

10 Theile fein geriebener Eisenvitriol welcher Oxydsalz enthielt, und 1 Theil künstlich bereitetes Schwefelsilber, innig mit einander gemengt und von Zeit zu Zeit angefeuchtet, blieben 23 Tage lang mit einander stehen. Nach Verlauf dieser Zeit ward die Masse in ein geräumiges Gefäſs gethan, und mit einer stark verdünnten Auflösung von Kochsalz übergossen. Die Flüssigkeit ward abgegossen und der Rückstand so lange mit reinem Wasser ausgelaugt, als sich darin noch etwas auflösete. Der unaufgelöſst gebliebene gelbe Schlamm, ward mit Aetzammoniak übergossen, die ammoniakalische Flüssigkeit abgeklärt, und dann mit Salpetersäure versetzt, worauf ebenfalls etwas Hornsilber, obgleich kaum halb so viel niederfiel, als bei dem vorhin angeführten Versuch, mit Schwefelsilber und Schwefelkies ohne Kochsalz, erhalten worden war.

10 Theile fein geriebener Kupfervitriol, 10 Theile Kochsalz und 1 Theil künstlich bereitetes Schwefelsilber, in gleicher Art zu einem Teige gemacht, und von Zeit zu Zeit angefeuchtet, gaben, nach Verlauf von ebenfalls 23 Tagen, wenigstens 3 mal mehr Hornsilber, als bei der Anwendung des Kammkieses ohne Kochsalz.

Schwefelsilber, verdünnte Salzsäure und Quecksilber wirken nicht auf einander. Setzt man Kupfervitriol hinzu, so wird augenblicklich Kalomel gebildet, und das Kupferchlorid in Chlorür umgeändert, welches aus der Luft wieder Sauerstoff aufnimmt, so daſs die Wirkung

ununterbrochen so lange fortdauert, bis entweder alles Quecksilber in Kalomel umgeändert, oder alle Salzsäure durch das vorhandene Quecksilber zersetzt ist.

Die Resultate dieser Versuche führen zu dem Schlufs, dafs die Eisen- und Kupferchloride, welche durch den Magistralzusatz bei der Amerikanischen Amalgamation gebildet werden, obgleich sie in der Temperatur bis zu 19 Gr. Reaum, keine unmittelbare Einwirkung auf das Schwefelsilber äufsern, dennoch wesentlich dazu beitragen, das in dem Erz befindliche Schwefelsilber zu zerlegen.

Wollte man annehmen, dafs diese Wirknng nur auf eine unmittelbare Weise, d. h. dadurch herbeigeführt werde, dafs der Prozefs der Verwitterung beschleunigt wird; so ist doch nicht wohl einzusehen, wie Kupfervitriol und Kochsalz, welche durch den Einflufs der Atmosphäre keine Veränderung weiter erleiden, sich folglich am wenigsten erhitzen, also auch an dem Prozefs der Verwitterung nicht unmittelbar einen thätigen Antheil nehmen können, weit kräftiger auf das Schwefelsilber einwirken, als der Eisenvitriol, welcher sich an der Luft sehr schnell zerzetzt, also auch die Verwitterung des mit ihm gemengten Schwefelmetalles anscheinend weit mehr befördern sollte.

Mufs folglich den Chloriden des Kupfers und des Eisens auch eine unmittelbare Einwirkung auf die Schwefelmetalle bei der Amerikanischen Amalgamation eingeräumt werden; so scheint es doch, dafs die freiwillige Zerlegung der Schwefelmetalle durch die Verwitterung, nicht minder etwas zur Gewinnung des Silbergehaltes der Erze beiträgt. Unter dieser Voraussetzung würde, aus dem in den Erzen befindlichen Schwefelsilber, nur so viel Silber gewonnen und dargestellt werden können, als Schwefelsilber wirklich, sey es durch die unbekannte unmittelbare Einwirkung der Chloride, oder durch die

freiwillige Verwitterung, zerlegt wird. Bedenkt man, wie sehr diese letzte Art der Zerlegung, durch das Rösten der Erze befördert wird; so kann es wohl nicht zweifelhaft erscheinen, dafs die Röstarbeit das Ausbringen an Silber erhöhen und zugleich den Prozefs ungemein beschleunigen mufs. Die ausgewaschenen, ungemein silberreichen Rückstände, welche bei der Amalgamation nicht zersetzt worden sind (Polvillo) und welche, mit den übrigen zum Verschmelzen bestimmten Erzen, dem Schmelzprozefs übergeben werden, beweisen augenscheinlich, dafs der gröfste Theil von dem in den Erzen befindlichen Schwefelsilber, an der Zerlegung keinen Antheil nimmt.

Ob ein Theil des Schwefelsilbers in den Erzen, beim Trituriren des Erzhaufens, durch das Quecksilber unmittelbar zerlegt wird, so dafs sich Silberamalgam und Schwefelquecksilber bilden, würde nur durch eine genaue Untersuchung der Rückstände von der Amalgamation ausgemittelt werden können. Dafs eine solche Zerlegung wirklich statt findet, ist nicht unwahrscheinlich.

Durch das in den Montonen vorhandene Kochsalz, wird aber auch der durch die Verwitterung der Schwefelmetalle etwa gebildete Silbervitriol, in dem Augenblick seiner Entstehung, wieder in Hornsilber umgeändert; so dafs der eigentliche Prozefs der Amalgamation, auch bei dem Verfahren in Amerika, auf die Zerlegung des entstandenen Hornsilbers zurückgeführt werden mufs. Ob indefs das Kochsalz, aufser der Function die es zu verrichten hat, die schwefelsauren Metallsalze in Chlorüre und Chloride umzuwandeln, noch einen anderen Dienst bei der Amalgamation leistet, und ob die Magistralzusätze vielleicht die Zerlegung des Hornsilbers durch das Quecksilber befördern, oder auf welche andere Weise sie sich wirksam zeigen mögten, war nun näher zu untersuchen. Weil sich die Amerikanische Amalgamation des Queck-

silbers, die deutsche des Eisens oder des Kupfers zur Zerlegung des Hornsilbers bedient, so sind die folgenden Versuche mit Rücksicht auf beide Amalgamationsmethoden angestellt worden.

Zink und Eisen sind diejenigen Metalle, welche das Hornsilber schon bei unmittelbarer Berührung, ohne Wasser, bloſs durch Hülfe der in der Atmosphäre vorhandenen Feuchtigkeit zerlegen. Es entsteht Zinkchlorid oder Eisenchlorür und regulinisches Silber. Eisenchlorid würde sich nicht bilden können. — Durch Beihülfe des Wassers erfolgt die Zerlegung aber schon durch mittelbare Berührung, wenn z. B. Silber oder Gold das Hornsilber mit dem Zink oder Eisen unter Wasser in Verbindung setzen. Schwefel, Schwefelkies und Graphit so wenig, wie irgend ein anderer, nicht metallischer Körper, leiten so kräftig, daſs die Einwirkung des Zinks und des Eisens auf das Hornsilber durch sie vermittelt würde.

Durch unmittelbare Berührung, aber ohne Wasser, wird das Hornsilber nicht zerlegt, durch Arsenik, Blei, Kupfer, Antimon, Quecksilber, Zinn und Wismuth, indem die Feuchtigkeit der Atmosphäre nicht zureichend zu seyn scheint, die Zerlegung einzuleiten. Kommt aber Wasser hinzu, so erfolgt die Zerlegung, und zwar in der Ordnung, wie die Metalle genannt worden sind, schneller oder langsamer; jedoch dergestalt, daſs die Zersetzung durch Arsenik etwa in 15, und die durch Wismuth etwa in 130 mal so langer Zeit statt findet, als bei der Anwendung von Zink oder Eisen erforderlich ist. Diejenigen Metalle, von denen nur eine Verbindungsstufe mit Chlor bekannt ist, ändern sich in Chloride um, und diejenigen, welche mehrere Verbindungsstufen mit dem Chlor eingehen, stellen sich auf die niedrigste Stufe und bilden Chlorüre.

Wendet man statt des reinen Wassers, verdünnte Salzsäure an, so tritt die Zerlegung des Hornsilbers, bei

allen zuletzt genannten Metallen, so schnell ein, dafs bei Blei, Quecksilber, Wismuth und Zinn, nur etwa das Doppelte der Zeit erforderlich ist, in welcher Zink und Eisen mit Wasser, die Zersetzung bewirken.

Das Kupfer reducirt zwar ebenfalls ungleich schneller, als bei der Anwendung von reinem Wasser, indefs wird dazu doch etwa 20 mal so viel Zeit, als bei Blei und Quecksilber erfordert, welches deshalb merkwürdig ist, weil das Kupfer mit reinem Wasser die Zerlegung des Hornsilbers schneller bewerkstelligt, als das Quecksilber.

Die Metalle welche durch Salzsäure nicht angegriffen werden, erleiden dabei keine weitere Veränderung als diejenige ist, welche sich auf die Einwirkung des Metalles auf das Hornsilber bezieht. Die Salzsäure dient also blofs als Leiter, zur Beschleunigung des Prozesses. Bei Anwendung von Blei entsteht ein Bleichlorid und regulinisches Silber; bei der Anwendung von Kupfer oder von Quecksilber werden nur Chlorüre gebildet, von denen sich jedoch das Kupferchlorür, welches an der freien Luft bald zersetzt werden würde, wegen der vorhandenen freien Säure, in Chlorid umändert, folglich nur so lange bestehen kann, als regulinisches Kupfer und freie Salzsäure vorhanden sind. Durch sehr langes Stehenlassen an der Luft, wird alle Salzsäure absorbirt und das Chlorid wieder in Chlorür umgeändert, welches sehr bald ein basisches Chloridsalz mit grüner Farbe fallen läfst. War im Gegentheil Salzsäure im Uebermaafs, und nicht viel mehr Kupfer vorhanden, als die Zersetzung des Hornsilbers erfordert, so ändert sich das schon reducirte Silber wieder in Hornsilber um, und es wird dabei ein basisches Kupferchlorid niedergeschlagen.

Zwei Metalle, welche, beide einzeln, die Reduction des Hornsilbers unter Wasser nur sehr langsam bewirken, können diese Reduction in Verbindung mit einander

in ungleich kürzerer Zeit bewerkstelligen. So erfolgt z. B. durch Quecksilber und Kupfer die Reduction schon in einem Zeitraum, der etwa das Dreifache der Zeit beträgt, in welcher Zink und Eisen mit Wasser die Reduction des Hornsilbers hervorbringen.

Das electronegativere Metall verbindet sich mit dem Chlor des Hornsilbers und das positivere bleibt unverändert, auch wenn nur dieses, und nicht das electronegativere Metall das Hornsilber unmittelbar berührt, wie dies längst bekannt ist.

Sublimat wird schon bei unmittelbarer Berührung, bloſs durch Hülfe der Feuchtigkeit in der Atmosphäre, durch Zink und Eisen, und nicht sehr bedeutend langsamer durch Kupfer zerlegt. Es entsteht regulinisches Quecksilber und Zinkchlorid, oder jenes und Chlorüre von Eisen und Kupfer. Wird der Sublimat aber in Wasser aufgelöſst, so bewirkt das Zink die Reduction *nur* theilweise und ungleich langsamer, wobei sich zugleich ein Theil des Sublimats in Kalomel umändert. Derselbe Erfolg, nur ungleich langsamer, wird durch Kupfer hervorgebracht, indem neben dem Kalomel auch ein basisches Kupferchlorid, erzeugt durch die Einwirkung des Sauerstoffs der Atmosphäre auf das Chlorürsalz, niedergeschlagen wird.

Kalomel wird durch kein Metall in der gewöhnlichen Temperatur zerlegt.

Sublimat und Hornsilber, Kalomel und Hornsilber, Quecksilberoxydul und Hornsilber, so wie Quecksilberoxyd und Hornsilber, mit Wasser, wirken, wie sich erwarten lieſs, nicht auf einander.

Kupferchlorid, Sublimat, Eisenchlorür, Eisenchlorid, und Hornsilber, sind, wie ebenfalls vorauszusehen war, ohne Wirkung auf einander.

Ueber die Einwirkung der Chloride auf die regulinischen Metalle, wurden folgende Versuche angestellt.

Kupferchlorid und Quecksilber. Das Metall überzieht sich sogleich mit einer faltigen, schwarzgrauen Haut und verliert den Zusammenhang; langsamer durch ruhiges Stehen, schneller durch Bewegung. Es bilden sich Kalomel und Kupferchlorür, welches letztere sehr bald ein basisches Kupferchlorid fallen läſst. Die Wirkung dauert ununterbrochen so lange fort, bis die Flüssigkeit den ganzen Kupfergehalt verloren hat.

Eisenchlorid und Quecksilber zeigen dasselbe Verhalten, nur daſs dabei ein basisches Eisenchlorid niederfällt.

Sublimat und Quecksilber. Auch hier tritt die Wirkung augenblicklich ein, indem sich aller Sublimat, und zugleich eine entsprechende Quantität Quecksilber, in Kalomel umändern, so daſs die Flüssigkeit sehr bald nur aus reinem Wasser besteht.

Eisenchlorür, oder auch Kalomel und Quecksilber (unter Wasser) äuſsern, welches kaum der Erwähnung bedarf, keine Wirkung auf einander.

Eisenchlorid und Blei. Das Metall überzieht sich sehr schnell mit einer Kruste von Bleichlorid, welches sich in der Flüssigkeit auflöſst. Die Zersetzung erfolgt daher in einer verdünnten Auflösung des Eisenchlorids schneller, als in einer concentrirten.

Kupferchlorid, so wie Sublimat und Blei, zeigen ganz dasselbe Verhalten, nur daſs bei der Anwendung des Kupferchlorides zugleich regulinisches Kupfer gefällt wird. In allen diesen Fällen bilden sich Chlorüre, sowohl aus dem Chlorid, als aus dem darauf einwirkenden Metall. Setzt man freie Salzsäure hinzu, so ändert sich die Wirkung, für die Chloride von Kupfer und Eisen, nur dahin ab, daſs die sich bildenden Chlorüre dieser Metalle, durch den Sauerstoff der Atmosphäre nicht in basische Chloridsalze zerlegt werden, sondern als Chloride aufgelöſst bleiben, und ihre Wirkung auf das regulinische Metall ununterbrochen fortsetzen, bis alle freie Salzsäure absorbirt ist.

Chloride von Kupfer, Eisen und Quecksilber, mit Silber. Die Oberfläche des Silbers überzieht sich augenblicklich mit einer Kruste von Hornsilber, welches, wegen seiner Unauflöslichkeit, die unter dieser Rinde befindlichen Silbertheilchen gegen den fortgesetzten Angriff der Chloride schützt. Es wird daher ein lange fortgesetztes Zusammenreiben des Silbers mit den wässrigen Auflösungen der Chloride erfordert, um das Metall völlig in Hornsilber umzuändern, und dies gelingt nur alsdann, wenn das Silber in dem höchsten Grade der mechanischen Zertheilung, z. B. aus nicht geschmolzenem Hornsilber reducirt, angewendet wird. Der Ueberzug von Hornsilber haftet so fest an der darunter befindlichen Fläche des Silbers, dafs er sich durch anhaltendes Digeriren mit Salpetersäure nur sehr schwer abweichen läfst. Kaustisches Ammoniak löfst die Hornsilberrinde indefs *sogleich* auf, und entblöfst das darunter befindliche, unverändert gebliebene Silber.

Chloride von Eisen, Kupfer und Quecksilber, werden durch Zinn, langsamer durch Wismuth, und noch langsamer durch Antimon und Arsenik in Chlorüre, und diese, mit Ausnahme des Kalomel, sodann wieder in basische Chloridsalze umgeändert. Wismuth, Antimon und Arsenik erfordern sehr concentrirte Auflösungen, wenn die Einwirkung nicht sehr langsam erfolgen soll. Das Zinn ändert indefs nur die Chloride des Eisens und des Quecksilbers in Chlorüre um, denn aus dem Kupferchlorid wird das Kupfer durch Zinn regulinisch gefällt. Das entstehende Zinnchlorür wird, bei Zutritt der Luft, sehr schnell zersetzt, wobei sich Zinnoxyd (?) niederschlägt.

Chloride von Kupfer, Eisen und Quecksilber, scheinen auf Platin und Gold gar keine Einwirkung zu äufsern.

Kupferchlorid und Kupfer ändern sich, bei abgehaltenem Luftzutritt, in Chlorüre um, indem das regulinische Kupfer vollständig aufgelöfst wird. Bei Zutritt der

atmosphärischen Luft fällt basisches Kupferchlorid in grofser Menge nieder.

Kupferchlorid und Eisen. Das Kupfer schlägt sich, wie bekannt, regulinisch nieder, wobei sich Eisenschlorür bildet.

Sublimat und Kupfer. Es entsteht Kalomel und Kupferschlorür.

Eisenchlorid und Kupfer. Das Kupfer wird sehr bald aufgenommen, wobei Chlorüre von Eisen und Kupfer, und, bei Zutritt der Luft, zugleich basische Chloridsalze gebildet werden.

Eisenschlorid und Eisen. Das Eisen löfst sich, unter Entwickelung von Wasserstoffgas, auf, wobei ein basisches Eisenchlorid niederfällt und zugleich Eisenchlorür gebildet wird.

Zinkchlorid wirkt auch im concentrirtesten Zustande (als Zinkbutter) angewendet, auf kein einziges regulinisches Metall.

Die Chloride von Kupfer, Eisen und Quecksilber werden, weder von dem Kupferoxyd, noch von dem Eisenoxydul, Eisenoxyd und Bleioxyd, in der gewöhnlichen Temperatur verändert.

Es ergiebt sich hieraus, dafs alle Chloride, die einer niedrigeren Verbindungsstufe mit dem Chlor fähig sind, durch regulinische Metalle, mit Ausnahme des Goldes und des Platin, zu Chlorüren zersetzt, und dafs die regulinischen Metalle, wenn sie mit solchen Chloriden und Wasser zusammen kommen, in Chlorüre, oder zum Theil vielleicht in basische Chloride umgeändert werden. Die Chlorüre hingegen, so wie die Chloridverbindungen, welche keine Chlorüren geben, werden nicht durch die Metalle, und diese nicht durch jene verändert.

Das electropositivere Metall wird durch ein electronegativeres nur dann gegen die Einwirkung der im Wasser aufgelöfsten Metallchloride vollständig geschützt, wenn

die Leitungsfähigkeit beider Metalle sehr verschieden ist. So bewahren z. B. Zink und Eisen das Quecksilber gegen den Angriff des Kupferchlorides, auch wenn sie das Quecksilber nicht unmittelbar berühren; und dies ist zugleich ein Mittel, sich sehr schnell ein Kupferamalgam zu verschaffen, indem das, durch Eisen oder Zink regulinisch niedergeschlagene Kupfer, fast augenblicklich von dem Quecksilber aufgenommen wird, obgleich die unmittelbare Verbindung des Kupfers mit dem Quecksilber sonst sehr schwierig ist. Das Kupfer, selbst wenn es sich in unmittelbarer Berührung mit dem Quecksilber befindet, kann die Einwirkung des Chlorides auf das Quecksilber nicht vollständig abhalten. Zink und Eisen schützen das Blei nicht vollständig gegen die Einwirkung des Kupferchlorides u. s. f.

Anders ist aber der Erfolg, wenn beide Metalle chemisch mit einander verbunden sind, indem das negativere Metall alsdann nur allein die Einwirkung des Chlorides erfährt. Uebergiefst man ein Kupfer- oder ein Blei-Amalgam mit wässerigen Auflösungen von Eisen-, Kupfer- und Quecksilberchloriden, so wird das Quecksilber nicht angegriffen, sondern es entstehen Chlorüre von Kupfer oder Blei, und die Chloride erleiden die gewöhnlichen Veränderungen, indem sie ebenfalls in Chlorüre verändert werden. Die Chloride von Eisen und Kupfer sind also ein gutes Mittel, um das Quecksilber von Kupfer, Blei, Zinn, Arsenik, Wismuth u. s. f. ohne Destillation zu reinigen, und können zugleich zur Prüfung der Reinheit des Quecksilbers angewendet werden. Nimmt man Silberamalgam, so bleibt das Silber unverändert und das Quecksilber wird in Kalomel umgeändert. Quecksilber, welches schon so viel Kupfer oder Blei aufgenommen hat, dafs es matt und dickflüssig geworden ist und sich an den Wandungen der Gefäfse in lang gezogenen Fäden anhängt, wird durch die Chloride vollständig von diesen Metallen befreit.

Dies ist sehr wahrscheinlich der Zustand des Quecksilbers, von welchem Barba sagt, es sey unfähig das Silber aufzufassen, und müsse durch Kupfervitriol gereinigt werden, denn fügt er ausdrücklich hinzu, der Kupfervitriol hat die Eigenschaft, die übrigen unedlen Metalle, welche das Quecksilber durch ihre Kälte getödtet haben, in Kupfer zu verwandeln und das Quecksilber neu zu beleben.

Es blieb noch zu untersuchen, ob die Wirkung der Chloride auf die regulinischen Metalle, vielleicht auf irgend eine unbekannte Weise modificirt werde, wenn gleichzeitig Hornsilber mit in den Wirkungskreis gezogen wird. Es findet aber, wie sich erwarten liefs, durchaus keine Veränderung in den Erscheinungen statt, und das Hornsilber verhält sich ganz indifferent, indem es nur die gewöhnliche Einwirkung des Metalles erfährt, welche in überflüssiger Menge vorhanden und daher durch die Chloride unverändert geblieben war. Das Quecksilber wird sogar dadurch, dafs es sich mit einer Haut von Kalomel bedeckt, weit unfähiger zur Zersetzung des Hornsilbers, als wenn es mit demselben unter reinem Wasser zusammengebracht wird.

Das natürliche Antimonsilber, und das sogenannte Arseniksilber, verhalten sich zu dem Kupferchlorid nicht wie ein Amalgam, sondern das Silber und das Antimon nehmen gemeinschaftlich an der Umänderung des Chlorides in Chlorür Theil und ändern sich selbst zugleich in Hornsilber und in ein Antimonchlorür um. Die Einwirkung erfolgt schon in der gewöhnlichen Temperatur, jedoch nur sehr langsam wenn man reines Kupferchlorid anwendet. Bedient man sich aber des Magistrals, nämlich des aus Kupfervitriol mit einem Uebermaafs von Kochsalz bereiteten Kupferchlorids, so wird die Zersetzung beschleunigt, welches noch mehr der Fall ist, wenn

lem aus Salzsäure und Kupferoxyd bereiteten Kupferchlorid, viel Kochsalz beigefügt wird.

Bringt man Antimonsilber und Kupferchlorid in Gemeinschaft mit Quecksilber zusammen, so wird das letztere durch das Antimonsilber nicht gegen die Einwirkung des Kupferchlorides geschützt, sondern es wird zugleich auch Kalomel gebildet.

Das Verhalten der Chloride zu den regulinischen Metallen, kann nun leichter einen Aufschluſs über die Einwirkung des Kupferchlorides auf die Schwefelmetalle geben. Zu den folgenden Versuchen ist nur das Kupferchlorid allein angewendet worden, weil es nicht zu bezweifeln ist, daſs das Eisenchlorid ein ganz ähnliches Verhalten zeigen wird.

In der Siedhitze, und in einem sehr concentrirten Zustande des Chlorides, werden alle Schwefelmetalle durch das Kupferchlorid zerlegt, obgleich die Wirkung höchst langsam erfolgt. Sshwefelsilber, Schwefelantimon, Grauspiesglanzerz, rother und gelber Arsenik, Bleiglanz, Schwefelkupfer (bereitet aus Kupfervitriol und Schwefelwasserstoffgas), Schwefelkies, Kupferkies, ändern das Kupferchlorid in ein Chlorür um, wobei eine entsprechende Menge Chlorür aus dem Metall im Schwefelmetall gebildet wird. Der Schwefel scheint in Substanz abgeschieden zu werden. Es ist möglich, daſs sich der Schwefel in einigen Fällen mit den Chloriden zu eigenthümlichen Verbindungen vereinigt, welches noch einer nähern Untersuchung bedarf. Es entwickelt sich bei diesem Prozeſs weder Schwefelwasserstoffgas, noch wird Schwefelsäure gebildet; auch eine niedrigere Oxydationsstufe des Schwefels habe ich nicht auffinden können, obgleich es, bei der sehr schwachen Einwirkung, welche die Schwefelmetalle auf das Kupferchlorid äuſsern, sehr schwierig ist, den Erfolg des Prozesses mit Zuverläſsigkeit zu beurtheilen. Merkwürdig ist das Verhalten des Zinnobers zum Kup-

ferchlorid, indem es sich in der Siedhitze, und in kleinen Quantitäten, in dem concentrirten Chlorid gänzlich auflöfst; in gröfseren Quantitäten aber sich in einen schneeweifsen Körper umändert. Kupferchlorür wird dabei eben so wenig gebildet, als sich der Schwefel mit Sauerstoff oder mit Wasserstoff vereinigt.

Etwas leichter als die einfachen Schwefelmetalle, wirken die zusammengesetzten Schwefelverbindungen auf das Kupferchlorid. Das dunkle und lichte Rothgültigerz, die Fahlerze und das Sprödglaserz wirken schon in einer Temperatur von 40 Gr. Reaum. auf das Kupferchlorid. Sogar in der gewöhnlichen Temperatur von 15 bis 18 Graden zeigt sich, nach einigen Tagen, eine unverkennbare Einwirkung. Immer wird das Kupferchlorid in ein Chlorür umgeändert, und alle in dem Schwefelmetall befindlichen Metalle eignen sich gemeinschaftlich den Antheil Chlor an, welchen das Kupferchlorid abgeben mufs, um sich in Chlorür umzuändern. Immer ist aber die Einwirkung nur sehr langsam, selbst wenn man durch Siedhitze zu Hülfe kommt. Ein nicht sehr concentrirtes Kupferchlorid wirkt nicht auf die Schwefelmetalle.

Endlich mufste noch das auf den Amalgamationsprozefs sich beziehende Verhalten des Kochsalzes zu den Metallen, Metalloxyden, Chlorüren und Chloriden, in Verbindung mit Quecksilber geprüft werden, indem das Kochsalz bei diesem Prozefs ein sehr wichtiges Agens zu seyn scheint.

Die regulinischen Metalle äufsern keine Wirkung auf eine wäfsrige Auflösung des Kochsalzes, wenn die atmosphärische Luft abgehalten wird. Bei freiem Luftzutritt erfolgt, mit Ausnahme der sogenannten edlen Metalle, eine sehr langsame Einwirkung der Metalle auf das Kochsalz, welche indefs bei der Anwendung von Eisen und Kupfer ziemlich rasch eintritt. Es bildet sich ein Chlorür, welches sich in der Flüssigkeit auflöfst und nach

und nach ein basisches Chlorid fallen läfst. Sehr auffallend ist es, dafs dies Chlorür, mit dem abgeschiedenen, und durch Aufnahme von Sauerstoff aus dem Metalloxyd in Natron umgeänderten Natronium, in der Flüssigkeit bestehen kann. Ob sich vielleicht ein dreifaches Salz bildet, wird näher zu untersuchen seyn, denn die Flüssigkeit reagirt nicht, oder wenigstens nicht warnehmbar, alkalisch, giebt aber durch die dunkelblauen und braunrothen Niederschläge, bei einem Zusatz von rothem Blutlaugensalz, das Vorhandenseyn von Eisen- oder von Kupfer-Chlorür zu erkennen, wogegen das gelbe Blutlaugensalz keine Färbung hervorbringt.

Kupferoxyd wirkt nicht auf Kochsalz, wohl aber zersetzen Kupferoxydul, Bleioxyd und Silberoxyd das Kochsalz und scheiden Natron ab, wobei sich basische Chlorsalze von Kupfer und Blei, oder Hornsilber bilden. Diese Zersetzung erfolgt jedoch, selbst in der Digerirwärme, nur langsam.

Kochsalz und Hornsilber wirken eben so wenig auf einander als Kochsalz und irgend ein anderes Chlorür oder Chlorid. Dagegen vermag das Kochsalz, wenn es in concentrirter Auflösung angewendet wird, eine bedeutende Menge Hornsilber aufzunehmen. Die Verbindung beider Chloride krystallisirt in Würfeln, die sich, ohne zersetzt zu werden, in Wasser nicht auflösen lassen. Auch die flüssige Verbindung des Kochsalzes mit Hornsilber, wird durch Verdünnung mit sehr vielem Wasser vollständig zersetzt, indem sich alles Hornsilber niederschlägt.

Die Reduction des Hornsilbers durch Metalle, wird durch Kochsalz auf eine merkwürdige und ausgezeichnete Weise beschleunigt. Wendet man gar eine concentrirte Kochsalzauflösung an, welche Hornsilber aufgelöst enthält, so erfolgt die Reduction des letzteren durch Quecksilber in noch kürzerer Zeit, als wenn Hornsilber durch

Zink und Eisen reducirt wird. Das Quecksilber bedeckt sich mit einem grauen Staube von Kalomel, nimmt die Farbe des matt gearbeiteten Silbers an, und verhält sich ganz so, wie der Zustand des Quecksilbers bei der amerikanischen Amalgamation beschrieben wird, wenn der Prozeſs einen günstigen Fortgang hat. Es versteht sich, daſs diese Beschleunigung der Reduction des Hornsilbers durch eine wäſsrige Kochsalzauflösung, nicht bloſs bei dem Quecksilber, sondern bei allen Metallen statt findet. Das Kochsalz scheint bei diesem Reductionsprozeſs noch ungleich wirksamer zu seyn, als die concentrirte Salzsäure. Wie diese, dient es nur als Leiter zur Beschleunigung des Prozesses, indem es selbst dabei durchaus keine Veränderung erleidet; — aber es wirkt auch auſserdem noch dadurch, daſs es das Hornsilber auflöſst und dem zersetzenden oder reducirenden Metall eine gröſsere Oberfläche darbietet. Deſshalb erfolgt die Reduction auch um so schneller, je concentrirter die Kochsalzauflösung ist, welche man anwendet.

Kochsalz, Eisenchlorür und Hornsilber wirken durchaus nicht auf einander. Eben so wenig Kochsalz, Chloride von Eisen, von Kupfer und von Quecksilber, und Hornsilber; welches sich im Voraus schon erwarten lieſs.

Kommt aber ein regulinisches Metall hinzu, so ist das Verhalten genau so, wie bei dem Metall und dem angewendeten Chlormetall. Das Kochsalz und das Hornsilber ändern in den Wirkungen nichts ab, sondern ein Theil des Hornsilbers löſst sich nur in der concentrirten Kochsalzauflösung auf. Die Wirkung des angewendeten Metalles, in so fern es im Uebermaaſs vorhanden ist, auf das Hornsilber, wird durch den Zusatz des Chlorides nicht verstärkt, bei dem Quecksilber vielmehr, ungeachtet des die Reduction beschleunigenden Kochsalzes, ganz ungemein vermindert; weil das die Oberfläche des Quecksilbers bedeckende Kalomel, die unmittelbare Berührung

des Quecksilbers mit dem Hornsilber und mit der Hornsilberauflösung im Kochsalz, verhindert. Setzt man etwas Kalk, oder ein Alkali zu, so wird das noch vorhandene Chlorid zersetzt, und dadurch zugleich die Oberfläche des Quecksilbers von der Kalomeldecke befreit, so daſs jetzt die Einwirkung des Quecksilbers auf das Hornsilber wieder statt finden kann.

Kochsalz, Eisenchlorür, Hornsilber und Quecksilber, oder Zinkchlorid statt der Eisenchlorür, bringen gar keine andere Wirkung hervor, als diejenige ist, welche zwischen Kochsalz, Hornsilber und Quecksilber statt findet.

Die Chlorüre und diejenigen Chloride, welche sich nicht in Chlorüre umändern, verhalten sich also bei der Einwirkung eines regulinischen Metalles, namentlich des Quecksilbers, auf das Hornsilber, in Verbindung mit Kochsalz, durchaus indifferent. Die Chloride hingegen, welche in Chlorüre umgeändert werden können, verwandeln das regulinische Metall selbst in Chlorür, und befördern nicht allein die Zersetzung des Hornsilbers nicht, sondern sie sind dieser Reduction vielmehr hinderlich, welches besonders bei der Anwendung des Quecksilbers der Fall ist. Ist freie Salzsäure vorhanden, so dauert die Wirkung des Chlorides auf das regulinische Metall ununterbrochen so lange fort, bis alle Salzsäure durch das aus dem gebildeten Chlorür entstehende basische Chlorid, welches dadurch wieder in ein neutrales Metallchlorid verwandelt wird, absorbirt worden ist.

Es scheint, daſs der Vorgang bei der amerikanischen Amalgamation jetzt ziemlich klar vor Augen liegt. Die Magistralzusätze können keinesweges dazu dienen, das Chlor aus dem Kochsalz als Salzsäure abzuscheiden, indem eine solche Abscheidung ganz unstatthaft ist; der Zweck dieses Zusatzes ist vielmehr die Bildung eines Kupfer- oder Eisenchlorides. Wendet man statt des Magistrals, — wie in den neuesten Zeiten vorgeschlagen ist,

— freie Schwefelsäure an; so würde man das Kochsalz, in so fern der Erzhaufen nicht etwa zufällig Silberoxyd enthielte, ohne allen Zweck zersetzen, wenn nicht, aufser den Bergarten, auch noch Eisenoxyd oder Eisenoxydhydrat, wie es wohl immer der Fall ist, vorhanden wären. Die Schwefelsäure dient dann wirklich dazu, Salzsäure aus dem Kochsalz zu entwickeln, aber nur um auf diese Weise ein Eisenchlorid zu bilden, weshalb man ungleich zweckmäfsiger verfahren würde, unmittelbar Salzsäure anzuwenden, als diese erst durch Zerlegung des Kochsalzes darzustellen. Dies Verfahren zur Chloridbildung, kann vor den Magistralzusätzen, in so fern nicht, — wie sehr zu vermuthen, — ein bedeutender Theil der sich entwickelnden Salzsäure ohne Wirkung bleibt, indem sie sich verflüchtigt, oder durch Verdünnung mit Wasser unwirksam wird, vielleicht noch den Vorzug haben, dafs die entstehende freie Salzsäure dazu dient, die Eisenoxyde u. s. f. welche das regulinische Silber oder das Hornsilber mechanisch umhüllen, wegzubeitzen, und letzteres der unzersetzt bleibenden Kochsalzauflösung, folglich auch dem Quecksilber, mehr zugänglich zu machen. Das regulinische Silber und das Hornsilber, wenn beide in dem zu amalgamirenden Erz enthalten sind, treten nämlich nur sehr schwer in Action mit dem Quecksilber, wenn sie keine reine Oberfläche besitzen. Der Magistral, oder das durch Zerlegung des Kochsalzes aus demselben gebildete Metallchlorid, könnte daher vielleicht etwas weniger wirksam seyn, als die freie Salzsäure; immer wird es sich aber sehr erfolgreich zeigen, weil es schneller und leichter wie das Quecksilber, die tauben Erztheile durchdringt, die Oberfläche der regulinischen Silbertheilchen in Hornsilber verwandelt und dadurch den Prozefs der Amalgamation einleitet, welcher durch die Kochsalzauflösung so kräftig befördert wird. Ein Magistral der keine Chloride liefert, z. B. schwefelsaures Eisenoxydul, ist ganz ohne

Wirkung und vermehrt nur die Kosten und das Haufwerk. Für den Prozeſs der Amalgamation kann nämlich nur der Magistral für brauchbar erachtet werden, welcher mit dem Kochsalz ein Chlorid liefert, weshalb der Kupfervitriol auch jederzeit wirksamer seyn wird, als der Eisenvitriol, welcher sehr viel Oxydulsalz enthält. Dagegen wirkt aber der Magistral, welcher ein Oxydsalz enthält, stets sehr nachtheilig auf das Quecksilber, wenn er in so groſser Menge angewendet worden ist, daſs bei der Incorporation des Erzhaufens mit Quecksilber, noch ein Theil des Metallchlorids unzersetzt geblieben ist. Aus demselben Grunde würde auch ein zur Unzeit angewendeter Zusatz von Schwefel- oder von Salzsäure, nothwendig höchst nachtheilig wirken. Es leuchtet hieraus zugleich ein, daſs dasjenige Verfahren, nach welchem die Incorporation des Quecksilbers gleichzeitig mit dem Magistralzusatz geschieht, durchaus fehlerhaft ist, und nur dazu führt, den Quecksilberaufwand zu vergröſsern.

Der so eben beleuchtete Nutzen des Magistrals, oder — was in der Wirkung dasselbe ist, — der Schwefelsäure, statt deren man sich, mit einem ungleich günstigeren Erfolge, des künstlich bereiteten salzsauren Eisenoxyds bedienen würde, bezieht sich bloſs auf diejenigen Erze, welche regulinisches Silber, oder natürliches Hornsilber enthalten. Diese Erze würden sich aber allenfalls bloſs mit Hülfe des Kochsalzes, — jedoch weniger vollständig, — amalgamiren lassen; wogegen die Schwefelmetalle nothwendig eines Magistralzusatzes bedürfen, vielleicht weniger um die Verwitterung zu beschleunigen, als wegen der unmittelbaren Einwirkung der Chloride auf die Schwefelmetalle, welche bei der Temperatur, in welcher sich die Montonen befinden (wenigstens bei den Rothgültigerzen, bei den Fahlerzen und zum Theil auch bei dem Sprödglaserz), schon eintritt. Aus dem natürlichen Schwefelsilber, oder aus dem Glaserz, dürfte nur

ein sehr geringer Theil des Silbergehaltes bei der amerikanischen Amalgamation ohne Röstung, ausgebracht werden. Ueberhaupt aber wird die Zerlegung, auch bei den zusammengesetzten Schwefelmetallen, nur sehr langsam und unvollständig erfolgen und mit grofsen Quecksilberverlusten verbunden seyn, wenn man sich, nach erfolgter Incorporation der Montonen, noch der Magistralzusätze zur weiteren Aufschliefsung der Schwefelmetalle bedienen mufs.

Von ganz anderer Art ist die Wirkung des Kochsalzes, und dieses vortreffliche Beförderungsmittel des Amalgamationsprozesses nicht ohne Noth zu zersetzen, sollte die vorzüglichste Sorge des Arbeiters seyn. Obgleich die wäfsrige Kochsalzauflösung vielleicht weniger als die Metallchloride geeignet seyn mag, die tauben Gebirgsarten, mit welchen das Silber und das natürliche, oder das, durch den Prozefs gebildete Hornsilber, umgeben sind, zu durchdringen und dem Quecksilber zu ihnen den Weg zu bahnen; so wird es doch nach und nach auflösend auf das Hornsilber wirken, und dasselbe dem Quecksilber zuführen. Selbst der Silbervitriol, wenn dieser durch die Verwitterung des geschwefelten Silbers in den Schwefelmetallen, gebildet werden sollte; würde von den übrigen, mehr oder weniger vollständig zersetzten Kiesen, und von den tauben Gebirgsarten so umhüllt bleiben, dafs er nur sehr schwierig von dem Quecksilber zersetzt werden könnte. Indem der Silbervitriol aber durch die Kochsalzauflösung, welche jene Umhüllungen leichter als das Quecksilber durchdringt, in Hornsilber umgeändert wird, erfolgt zugleich eine partielle Auflösung des entstandenen Hornsilbers in dem noch vorhandenen unzersetzten Kochsalz, so dafs auf diese Weise eine Verbindung mit dem das Hornsilber reducirenden Quecksilber eingeleitet werden kann. Selbst dann, wenn sich auf irgend eine Weise Silberoxyd bilden sollte, würde das Kochsalz die besten

Dienste leisten, weil das Oxyd das Kochsalz zersetzt; so dafs freie Salzsäure, welche auch aufserdem weit geneigter seyn würde, sich mit dem vorhandenen vielen Eisenoxyd und Eisenoxydhydrat, als mit dem Silberoxyd zu verbinden, auch für diesen unwahrscheinlichen Fall völlig entbehrlich wird.

Wollte man annehmen, dafs alles in den Erzen befindliche Silber nothwendig in Hornsilber umgeändert werden müfste, ehe es verquickt wird, so wäre die Folge dieser Annahme, dafs zu 100 Theilen des dargestellten Silbers wenigstens 187 Theile Quecksilber verwendet werden müssen. Die Reduction kann nämlich nur dadurch geschehen, dafs das mit 100 Theilen Silber verbundenen Chlor im Hornsilber, sich mit 187 Theilen Quecksilber zu Kalomel vereinigt. Aufser diesem wirklichen Verbrauch, geht aber eine, wahrscheinlich nicht unbedeutende Menge Quecksilber, durch die Anwendung des Magistrals, wodurch es unmittelbar in Kalomel verwandelt wird, und durch unvermeidliche mechanische Verzettelung verloren. Es würde folglich für eine sehr gut geführte Arbeit gehalten werden müssen, wenn zu 100 Theilen Silber nicht mehr als 200 Theile Quecksilber verwendet werden. So hoch steigt der Quecksilberverlust aber nicht immer, woraus hervorzugehen scheint, dafs ein Theil des Schwefelsilbers unmittelbar durch das Quecksilber zerlegt und Schwefelquecksilber gebildet wird. Bei einer solchen Voraussetzung würden zu 100 Theilen Silber aus dem Glaserz, nur 93,42 Theile Quecksilber erfordert werden. Wahrscheinlich dürfte indefs auf diesem Wege nur sehr wenig Silber in das Quecksilber gebracht werden, weshalb der Minderverbrauch an Quecksilber gegen die vorhin berechnete Quantität, wohl vorzüglich von den regulinischen Silbertheilchen in den Erzen herrührt, welche, durch den Magistralzusatz, nur auf den Oberflächen im Hornsilber umgeändert, die regulini-

schen Silberkerne aber unmittelbar von dem Quecksilber aufgenommen werden.

Zusätze von Kalk zu den Montonen, — statt deren Barba Eisen, Kupfer, Zinn und Blei empfiehlt, welche auch in der That dieselbe Wirkung, und mit geringeren Nachtheilen hervorbringen würden, — sind alsdann nothwendig, wenn durch fehlerhafte Behandlung zu viel Magistral zugesetzt worden ist, oder wenn durch Verwitterung zu viel schwefelsaure Oxydsalze entstanden sind. Diese Zusätze zerstören die Chloride, obgleich zu starke Zusätze dem Prozefs der Verwitterung hinderlich seyn mögen. Zu starke Quecksilberzusätze, im Anfange der Operation, hemmen die Wirkung des Magistrals, in so fern viel regulinisches Silber vorhanden ist, und halten zugleich das Kochsalz auf mechanische Weise ab. Aufserdem wirkt das Quecksilber, als ein guter Wärmeleiter, der Einwirkung der Chloride auf die Schwefelmetalle, und selbst dem Verwitterungsprozefse entgegen, und Barba bedient sich daher des richtigen Ausdrucks, wenn er sagt, dafs ein starker Quecksilberzusatz den Haufen erkälte.

Acosta ist der einzige, in dessen Beschreibung des amerikanischen Amalgamationsprozefses die Bemerkung vorkommt, dafs man die Schlämme (Lamas), welche vom Auswaschen der amalgamirten Erzhaufen erhalten werden, in Oefen, welche er indefs nicht beschreibt, brennen müsse, um das zurückgebliebene Quecksilber aus denselben zu gewinnen. Es scheint indefs kaum, das Acosta unter dieser Benutzung der Schlämme, die Quecksilbergewinnung aus dem erzeugten Kalomel, sondern nur die Gewinnung des durch schlechtes und unvollständiges Auswaschen in den Rückständen zurück gebliebenen regulinischen Quecksilbers, gemeint hat. Es ist wenigstens nicht bekannt, dafs man jemals versucht habe, die vielen tausend Centner Kalomel, welche jährlich bei dem amerika-

nischen Amalgamationsprozeſs gebildet und in die Fluth getrieben werden, auf Quecksilber zu benutzen.

Vergleicht man den in der That ungeheuren Quecksilberverbrauch bei der amerikanischen Amalgamation, mit dem geringen Quecksilberverlust, welcher bei der deutschen Amalgamation statt findet; so kann man wohl nicht umhin, die groſsen Vorzüge der deutschen Amalgamation anzuerkennen. Man kann annehmen, daſs in Freiberg, im Durchschnitt von mehreren Jahren, auf 100 Theile des durch die Amalgamation ausgebrachten Feinsilbers, 16 bis 18 Theile Quecksilber verloren gehen. Dieser Quecksilberaufwand beträgt also den 11ten Theil desjenigen, den die amerikanische Amalgamation erfordert, und daher erscheint er höchst vortheilhaft. Berücksichtigt man aber, daſs dieser ganze Verlust, bei einer gut geführten Arbeit, nur durch mechanische Verzettelung veranlaſst werden sollte; so erscheint er nur in der Vergleichung geringe, vorzüglich weil die vollkommenen Einrichtungen, bei der Amalgamation in Fässern, einen ungleich geringeren Verlust an mechanisch zertheiltem Quecksilber in den entsilberten Rückständen zur Folge haben müssen, als das unvollkommene Verfahren, welches in Amerika bei dem Verwaschen der Rückstände von der Amalgamation angewendet wird. Es ist daher nicht zu glauben, daſs der Quecksilberverlust bei der deutschen Amalgamation bloſs auf mechanische Weise herbeigeführt werde, sondern daſs er zum Theil wirklich dadurch entsteht, daſs ein Theil des Quecksilbers, durch die in den Amalgamationsfässern befindlichen Chloride von Eisen und Kupfer, in Kalomel umgeändert wird, indem die zur Reduction des Hornsilbers in den Fässern befindlichen Metalle, (Eisen oder Kupfer) das Quecksilber gegen die Einwirkung der Chloride nicht vollständig schützen. Deshalb wird der Quecksilberverlust in solchen Fällen, wo man sich des Eisens nicht füglich zur Hornsilberreduc-

tion bedienen kann, sondern das electropositivere Kupfer anwenden mufs, bedeutend gröfser ausfallen, wie es auch die Erfahrung bestätigt.

Wenn sich in den Amalgamationsfässern, aufser dem Hornsilber, keine anderen Chloride befänden, so würde sich die Wirkung des reducirenden Metalles blofs auf die Zerlegung des Hornsilbers beschränken. Bei dieser Annahme würden selbst dann, wenn alles Silber im Zustande des Hornsilbers, und gar kein reguliniscbes Silber, umhüllt von einer Rinde von Hornsilber vorhanden wäre; — wie es jedoch mehr als wahrscheinlich ist, — zu 100 Theilen des ausgebrachten Silbers nur höchstens 25 Theile Eisen erfordert werden. Im Durchschnitt ist aber der Eisenverbrauch auf 100 Theile Silber, in Freiberg, zu 60 Prozent anzunehmen. Nicht daraus allein, sondern auch aus der Beschaffenheit des Amalgamirsilbers selbst, geht deutlich hervor, dafs das Erz, in dem Zustande wie es in die Fässer gebracht wird, noch sehr viel Chloride enthält, welche durch das Eisen oder Kupfer mit zersetzt werden mufsten. Was man daher auf den Amalgamirhütten einen Verlust durch zerschlagenes Quecksilber zu nennen pflegt, ist wirklich zum gröfsten Theil ein durch Bildung von Kalomel herbeigeführter Verlust, denn das Quecksilberchlorür kann, wenn es sich einmal gebildet hat, durch kein reguliniscbes Metall in der gewöhnlichen Temperatur wieder zerlegt werden.

Ausgehend von der theoretischen Ansicht, dafs es zum Gelingen des Amalgamirens bei dem deutschen Amalgamationsprozefs, nur erforderlich sey, die Veranstaltungen so zu treffen, dafs alles Silber in Hornsilber umgeändert werde, hat man zu wenig Rücksicht darauf genommen, das gebildete Hornsilber wieder vollständig zu reduciren. Indem man durch das Rösten der kiesigen, oder der mit Kies beschickten Silbererze, mit Kochsalz, das Hornsil-

ber sich bilden läfst, verliert man durch die gleichzeitige Umänderung des gröfsten Theils des Kochsalzes in Glaubersalz, den grofsen Vortheil, den das Kochsalz bei dem zweiten Theil des Prozesses, nämlich bei der Amalgamation selbst gewähren würde. Alle diejenigen Hornsilbertheilchen, welche in den Fässern nicht in unmittelbare Berührung mit dem Eisen oder mit dem Quecksilber kommen, entgehen der Zerlegung. Und selbst diejenigen Hornsilberpartikeln, welche das Quecksilber berührt, gelangen, wegen der Kürze der Zeit in welcher der Prozefs beendigt wird, nur dann zur Reduction, wenn sich das Quecksilber zufällig auch gleichzeitig mit dem Eisen in Berührung befindet. Das Kochsalz, welches den ununterbrochenen Leiter zwischen dem Hornsilber und den Metallen abgeben würde, ist zerstört, und der geringe Antheil, welcher der Zersetzung entgangen ist, wird durch die überwiegende Menge von Glaubersalz und Eisenchlorür, aus welchen die Flüssigkeit in den Fässern besteht, unwirksam gemacht.

Es ist daher nicht zu bezweifeln, dafs man sehr wohl thun würde, bei unserem Amalgamationsprozefs von den der Theorie weit mehr angemessenen Einrichtungen bei der amerikanischen Amalgamation Gebrauch zu machen, und sich die daraus entspringenden Vortheile anzueignen, ohne mit ihr den Nachtheil zu theilen, die Reduction des Hornsilbers durch Quecksilber zu bewerkstelligen. Abgesehen von der ungleich gröfseren Kostbarkeit dieser Verfahrungsart, mufs auch die Reduction durch ein electronegativeres Metall schneller als durch ein electropositiveres, und durch zwei Metalle ungleich schneller und vollständiger, als durch ein Metall bewirkt werden. Das Eisen scheint von der Natur zu diesem Reductionsprozefs recht eigentlich bestimmt zu seyn, weil es sich nicht allein mit dem Quecksilber nicht verbindet, sondern weil es zugleich zu den am mehrsten electrone-

gativen Metallen gehört. Das Kupfer erfüllt beide Bedingungen zu einer schnellen und vollkommenen Reduction, in einem ungleich geringeren Grade, und wird, wenn es sich nicht stets in unmittelbarer Berührung mit dem Quecksilber befindet, in einem hohen Grade dazu unbrauchbar. Schon deshalb würden bei der deutschen Amalgamation alle Veranstaltungen so getroffen werden müssen, daſs man sich niemals des Kupfers bedienen dürfte, sondern beständig das Eisen zur Reduction des Hornsilbers anwenden könnte.

Es scheint sehr leicht zu seyn, der deutschen Amalgamation die vorhin erwähnten Vortheile zu Theil werden zu lassen, wenn man die aus den theoretischen Untersuchungen sich ergebenden Folgerungen, in Anwendung zu bringen sucht. Die zu dem feinsten Mehl gemahlenen und gesiebten Silbererze, oder auch die Rohsteine, müssen nämlich in einem Flammenofen so lange geröstet werden, bis alle Schwefelmetalle gänzlich zerlegt, und die schwefelsauren Salze auch wieder zerstört worden sind. Das todt geröstete Haufwerk wird, auſser dem regulinischen Silber und dem Hornsilber, welche es von Natur schon enthalten mögte, aus regulinischem Silber, etwas Silberoxyd und Silbervitriol bestehen, welche in einer groſsen Masse von taubem Gestein und von denjenigen Metalloxyden und auch basischen schwefelsauren Metallsalzen eingehüllt sind, welche, durch die Röstarbeit, aus den beigemengten Kiesen entspringen und welche letztere in der Rösthitze nicht vollkommen zerlegt werden können. Dies Haufwerk ist sodann, nach vorangegangenem Zermahlen und Sieben, mit einer Auflösung von Kochsalz und von Eisenchlorid, — welches sich mit wenigen Kosten durch unmittelbares Auflösen von rothem Eisenoxyd in ungereinigter Salzsäure darstellen läſst, — zu beschicken, und in den Amalgamirfässern einige Zeit in Bewegung zu erhalten. Hat die Kochsalzauflösung

die Schlämme vollständig durchzogen, und das Eisenchlorid die regulinischen Silbertheilchen auf der Oberfläche in Hornsilber umgeändert, — eine Wirkung die fast augenblicklich eintritt; so wird der Eisenzusatz gegeben, um das unzersetzt gebliebene Eisenchlorid vollständig zu zerlegen, worauf durch den Quecksilberzusatz die Amalgamation vollendet wird. Es würde überflüssig seyn, die Gründe zu dieser neuen Verfahrungsweise anzugeben, weil sie den im Lauf dieser ganzen Abhandlung entwickelten Grundsätzen, auf welchen der Prozefs der Amalgamation beruht, durchaus entsprechen. Vorzüglich würde dies Verfahren, aufser bei der Entsilberung des Kupfersteins, noch bei der Zugutemachung der Fahlerze, welche jetzt auf allen Hüttenwerken höchst unvollkommen geschieht, zu empfehlen seyn.

Bei Silbererzen die viel Bleiglanz mechanisch beigemengt enthalten, und welche deshalb auch jetzt zur Amalgamation für unanwendbar gehalten werden, kann es nicht fehlen, dafs bei der Röstung ein kleiner Theil des Bleigehaltes im regulinischen Zustande zurückbleiben wird. Das zugesetzte Eisenchlorid kann diesen Rückhalt von regulinischem Blei, eben so wenig vollständig in Bleichlorid umändern, als dasselbe das regulinische Silber, ohne einen zurückbleibenden Silberkern, in Hornsilber zu verwandeln vermag. Man wird also aus solchen Erzen ein Amalgam mit einem Bleigehalt erhalten, weil nicht allein der unzersetzt bleibende regulinische Bleikern von dem Quecksilber aufgenommenen, sondern auch das gebildete Hornblei durch den später erfolgenden Eisenzusatz wieder zu regulinischem Blei reducirt werden wird. Wünscht man diesen Bleigehalt zu entfernen, so würde das aus den Fässern abgelassene Quecksilber in den Waschbottigen, vor dem Auspressen des Amalgams, nur mit einer angemessenen Menge von Eisenchlorid behandelt werden dürfen, welches den Bleigehalt vollständig

in sich aufnimmt. Enthält das Amalgam Kupfer, so wird aus dieses ausgezogen und das Silberamalgam auf solche Art gereinigt werden können.

Es bedarf nur noch der Andeutung, dafs die kiesigen Zuschläge, bei dem Amalgamiren der Silbererze nach dieser Verfahrungsart, ganz entbehrt und für die Roharbeit, wo eine solche statt findet, aufbewahrt bleiben können. Diese kiesigen Zuschläge, durch deren Anschaffung die Kosten der Amalgamation jetzt sehr erhöhet werden, sind bei der neuen Verfahrungsweise nicht blofs überflüssig, sondern sogar nachtheilig, weil sie das Haufwerk vermehren und die Röstarbeit erschweren. Und endlich ist wohl zu berücksichtigen, dafs das Kochsalz bei einem solchen Verfahren nicht zerlegt wird, sondern blofs als Leiter dient, folglich zum grofsen Theil, nach beendigter Amalgamation, wieder gewonnen werden kann. Der Freiberger Amalgamationsprozefs erfordert jährlich eine Quantität von 5 bis 6000 Centnern Kochsalz, dessen Wiedergewinnung aus den Rückständen, der Berücksichtigung sehr werth ist.

Der gute Erfolg der Operation wird vorzüglich abhängen:

1) Von der vollkommensten mechanischen Zerkleinerung der Erze und Rohsteine vor dem Rösten, und nach beendigter Röstarbeit, um die in der Rösthitze zusammengebackenen Erztheilchen wieder in den Zustand des feinsten Pulvers zu bringen.

2) Von der vollkommnen Röstarbeit, durch welche nicht blofs die Schwefelmetalle, sondern auch die daraus entstandenen schwefelsauren und basisch schwefelsauren Metalloxydsalze, so vollständig als möglich zerlegt werden müssen. Bei sehr schwefelreichen Geschicken, z. B. bei Rohsteinen, könnte ein angemessener Zusatz von gepulvertem gebranntem Kalk vielleicht gute Dienste leisten, um das Zusammenbacken der Erztheilchen, welches der

Röstarbeit immer grofse Schwierigkeiten in den Weg legt, zu verhindern. Wenigstens würde ein solcher Zusatz gegen das Ende der Röstarbeit, wo eine starke Hitze gegeben werden mufs, mit gutem Erfolge anzuwenden seyn.

3) Von der vollständigen Durchdringung des abgerösteten Erzpulvers von dem wäfsrigen Eisenchlorid und von der concentrirten Kochsalzauflösung. Es wird daher vorzuziehen seyn, das abgeröstete Erzmehl mit den Eisenchlorid- und Kochsalzzusätzen, in einem besonders dazu bestimmten Raum, wenigstens 24 Stunden lang liegen zu lassen, und die abgelegene Beschickung dann erst in die Amalgamirfässer zu bringen, als das abgeröstete Erzmehl unmittelbar in die Fässer zu thun und in diesen die Zusätze zu geben. Es würde dazu nur die Disposition getroffen werden dürfen, immer wenigstens eine, zu einer Amalgamation bestimmte, abgeröstete und dann beschickte Erzpost vorräthig zu haben, während die vorhergehende, die sich schon abgelegen hat, amalgamirt wird. Gestatten es die Räume, mehrere solche Erzposten im Vorrath zu haben, so wird der Erfolg immer noch günstiger ausfallen, weil nicht sowohl zur Bildung des Hornsilbers durch das Chlorid, als vielmehr zur Auflösung des gebildeten Hornsilbers in der concentrirten Salzlauge, ungleich mehr Zeit erforderlich ist, als zur Zersetzung des Hornsilbers in den Fäfsern durch das Eisen. Es ist einleuchtend, das zwei so ganz verschiedene Prozesse, wie die Bildung und Auflösung des Hornsilbers, und sodann die Zerlegung desselben, nicht füglich zu gleicher Zeit in den Fässern geschehen dürfen. Die eigentliche Verdünnung des abgelegenen beschickten Erzmehls mit Wasser, so weit sie für die Fässeramalgamation durchaus nöthig ist, mufs demnächst erst in den Fässern selbst erfolgen.

8
Uebersicht
der
Berg- und Hüttenmännischen Produktion
in der Preufsischen Monarchie,
in dem Jahre 1826.

Mit Bezug auf die, für die Jahre 1823, 1824 und 1825, gegebenen Produktions-Uebersichten (Archiv XIV. 123 und XV. 405), sollen die Produktions-Quanta für 1826, nach den fünf Ober-Berg-Amts-Distrikten einzeln angegeben werden.

1) Roheisen und Rohstahleisen.

a. Im Brandenburg Preufsischen Ober-Berg-Amts-Distrikt . . .	6,559 Ct.	-	Pf.
b. Im Schlesischen O. B. A. D. .	383,685 -	3	-
c. Im Niedersächsisch Thüringischen O. B. A. D.	17,418 -	-	-
d. Im Westphälischen O. B. A. D. .	4,366 -	42	-
e. Im Rheinischen O. B. A. D. .	433,317 -	78	-
	845,346 Ct.	13	Pf.

Die Angaben aus dem Schlesischen Distrikt sind nicht ganz zuverläfsig *)

*) Wo es, — wegen der mangelhaften Angaben der Hüttenbesitzer, — den hier aufgeführten Zahlen an Zuverläfsigkeit fehlt,

2) Gufswaaren. *)

a. Im Brandenburg Preufsischen Ober-Berg-Amts-Distrikt. . .	39,474 Ct.	68¼ Pf.
b. Im Schlesischen O.B.A.D. . .	51,302 -	76 -
c. Im Niedersächsisch Thüringischen O.B.A.D.	1,882 -	- -
d. Im Westphälischen O.B.A.D. .	45,668 -	59 -
e. Im Rheinischen O.B.A.D. . .	68,877 -	79 -
	207,205 Ct.	62¾ Pf.

Auch hier sind die Angaben aus dem Schlesischen Distrikt nicht ganz zuverläfsig.

3) Geschmiedetes Eisen.

a. Im Brandenb Preufs. O.B.A.D.	33,234 Ct.	16½ Pf.
b. Im Schlesischen O.B.A.D. . .	241,647 -	105 -
c. Im Nieders. Thür. O.B.A.D. .	29,572 -	55 -
d. Im Westphälischen O.B.A.D. .	8,662 -	98 -
e. Im Rheinischen O.B.A.D. .	299,667 -	64 -
	612,785 Ct.	8½ Pf.

Mit Ausnahme des Schlesischen und des Westphälischen Distrikts, sind die übrigen Angaben zuverläfsig. Die Producktions-Angabe im Westphälischen Distrikt ist von der Wirklichkeit am weitesten entfernt, indem von den mehrsten Hüttenwerken die Angaben gänzlich fehlen.

4) Rohstahl.

a. Im Schlesischen O.B.A.D. .	887 Ct.	- Pf.
b. Im Nieders. Thür. O.B.A.D. .	4,043 -	- -
c. Im Rheinischen O.B.A.D. . .	65,045 -	69 -
	69,975 Ct.	69 Pf.

Diese Angaben sind sämmtlich zuverläfsig, jedoch fehlen die Angaben aus dem Westphälischen Distrikt gänzlich.

---

da können die angegebenen Produktions-Quantitäten ganz sicher als die Minima der Produktion angesehen werden.

*) Unter den hier angegebenen Quantitäten sind jedoch diejenigen nicht begriffen, welche in einzelnen kleinen Privatgiefsereien, besonders durch Tiegelgufs, erzeugt werden.

5) Cementstahl.

a. Im Brandenburg Preufsischen Ober-Berg-Amts-Distrikt	. .	551 Ct.	61 Pf.
b. Im Schlesischen O.B.A.D,	. .	1023 -	- -
c. Im Westphälischen O.B.A.D.	.	72 -	80 -
d. Im Rheinischen O.B.A.D.	. .	2835 -	10 -
		4482 Ct.	41 Pf.

Auch diese Angaben verdienen Vertrauen.

6) Gufsstahl.

Nach den officiellen Angaben sollen im Iahre 1826 nur im Westphälischen Ober-Berg-Amts-Distrikt 36 Ct. 40 Pf. Gufsstahl angefertig worden seyn. Wahrscheinlich hat aber auch in den anderen Ober-Berg-Amts-Distrikten, namentlich im Rheinischen, eine Gufsstahlfabrikation statt gefunden, deren Betrag indefs nicht zur Kenntnifs der Behörden gelangt ist.

7) Schwarzes Eisenblech.

a. Im Brandenb. Preufs. O.B.A.D.		3,989 Ct.	96¾ Pf.
b. Im Schlesischen O.B.A.D.	. .	6,188 -	55 -
c. Im Nieders. Thür. O.B.A.D.	.	6,028 -	68¼ -
d. Im Rheinischen O.B.A.D.	. .	80 -	- -
		16,287 Ct.	

Die Angaben aus dem Brand. Preufs. und aus dem Nieders. Thüring. Ober-Berg-Amts-Distrikt sind zuverläfsig; weniger zuverläfsig die Angabe aus dem Schlesischen Distrikt; ganz unzuverläfsig und durchaus unrichtig die aus dem Rheinischen Distrikt, und aus dem Westphälischen Distrikt fehlt die Angabe gänzlich.

Wie in den vorhergehenden Jahren hat auch diesmal die Angabe der Produktion von verzinnten Blechen und von Eisen- und Stahl-Drath ganz übergangen werden müssen, weil die Anzeigen aus allen Distrikten unrichtig sind.

8) Blei.

a. Im Schlesischen O.B.A.D.	5,943 Ct.	91 Pf.
b. Im Rheinischen O.B.A.D.	18,125 -	43 -
	24,069 Ct.	24 Pf.

Aus dem Schlesischen Distrikt ist die Angabe vollkommen, und aus dem Rheinischen Distrikt ziemlich zuverläſsig.

9) Glätte.

a. Im Schlesischen O. B. A. D.	6832 Ct.	— Pf.
b. Im Rheinischen O. B. A. D.	897 -	19 -
	7729 Ct.	19 Pf.

Auch hier ist die Angabe aus dem Schlesischen Distrikt völlig zuverläſsig, und die aus dem Rheinischen verdient viel Vertrauen.

10) Alquifoux (Glasurerz).

Im Rheinischen Ober-Berg-Amts-Distrikt sind im Jahre 1826, nach den officiellen Angaben, welche als ziemlich zuverläſsig angesehen werden können, 41,815 Ct. Glasurerze producirt worden.

11) Silber.

a. Im Schlesischen O.B.A.D.	739 Mark	— $\frac{5}{18}$ Loth
b. Im Nieders. Thür. O.B.A.D.	16,509 -	11 $\frac{1}{2}$ -
c. Im Rheinischen O.B.A.D.	2922 -	10 $\frac{1}{2}$ -
	20,171 Mark	6 $\frac{5}{18}$ Loth.

Die Angaben a und b sind vollkommen zuverläſsig, und auch die aus dem Rheinischen Distrikt dürfte dafür gehalten werden können.

12) Kupfer.

a. Im Schlesischen O.B.A.D.	283 Ct.	57 Pf.
b. Im Nieders. Thür. O.B.A.D.	15,575 -	13 -
c. Im Rheinischen O.B.A.D.	525 -	99 -
	16,384 Ct.	59 Pf.

Alle diese Angaben sind zuverläſsig, und die Angaben a und b vollkommen genau.

13) Zink.

a. Im Schlesischen O. B. A. D. .	193,245 Ct.	63 Pf.
b. Im Westphälischen O. B. A. D. .	1,272 -	80 -
c. Im Rheinischen O. B. A. D. .	771 -	— -
	195,289 Ct.	33 Pf.

Die Angaben sind sämmtlich zuverläſsig.

14) Messing.

a. Im Brandenb. Preuſs. O. B. A. D.	3,325 Ct.	68¼ Pf.
b. Im Schlesischen O. B. A. D. .	212 -	55 -
c. Im Westphälischen O. B. A. D. .	909 -	10 -
d. Im Rheinischen O. B. A. D. .	12,458 -	55 -
	16,905 Ct.	78¼ Pf.

Die Angaben sind sämmtlich zuverläſsig.

15) Kobalt. (Blaue Farbe.)

a. Im Schlesischen O. B. A. D. .	326 Ct.	27½ Pf.
b. Im Nieders. Thür. O. B. A. D. .	1370 -	27½ -
c. Im Westphälischen O. B. A. D. .	900 -	— -
d. Im Rheinischen O. B. A. D. .	1428 -	13 -
	4024 Ct.	68 Pf.

Die Angaben a und b sind ganz zuverläſsig; die Angabe d ziemlich zuverläſsig und mehr Vertrauen verdienend als die aus dem Westphälischen Distrikt.

16) Arsenik.

Arsenikfabrikation findet in der Preuſsischen Monarchie nur zu Reichenstein und zu Altenberg, im Schlesischen Distrikt statt. Diese Fabrikation ist im Jahr 1826 nicht bedeutend gewesen und hat bestanden, aus:

Weiſsem Arsenikglas . .	1703 Ct.	56 Pf.
Gelbem — —	11 -	19 -
Arseniksublimat *)	26 -	95 -

17) Schwefel.

Nur im Jauerschen Berg Amts Revier des Schlesischen Ober-Berg-Amts-Distrikts wird Schwefel (aus

*) Vergl. B. XIV. S. 128. Anm.

iesen bei Kupferberg) gewonnen. Die Gröfse der Proktion im Jahre 1826 war:

890 Ct. — Pf. geläuterter Schwefel
7 - 13¼ Grauschwefel
1 - 82½ Schwefelblüthe

18) Steinkohlen.*)

Im Schlesischen O. B. A. D. .	2,614,199 Tonnen**)
Im Nieders. Thür. O. B. A. D.	61,504¾ - -
Im Westphälischen O. B. A. D.	2.272,931 - -
Im Rheinischen O. B. A. D.	1,515,692¾ - -
	6,464,327½ Tonnen.***)

Die Angaben sind sämmtlich zuverläfsig. Nimmt man m grofsen Durchschnitt das Gewicht eines Preufsischen Scheffels Steinkohlen, zu einem Preufsischen Centner an; o betrug die Steinkohlengewinnung im Jahr 1826 in der Preusischen Monarchie 25,857,310 Preufsische Centner.

19) Braunkohlen.

ı. Im Brandenb. Preufs. O. B. A. D.	15,429 Tonnen †)
). Im Schlesischen O. B. A. D. :	10,000 - -
:. Im Nieders. Thür. O. B. A. D. .	614,397¼ - -
l. Im Rheinischen O. B. A. D. .	752,746¼ - -
	1,382,573 Tonnen.

Die Angaben aus dem Brandenb. Preufs. und aus lem Nieders. Thüring. Ober-Berg-Amts-Distrikten sind zuverläfsig; die aus dem Rheinischen Distrikt nähern sich ler Wirklichkeit; die aus dem Schlesischen Distrikt sind ganz unzuverläfsig.

---

*) Die Tonne zu 4 Preufs. Scheffeln gerechnet.

**) Aufserdem noch 82,750 Tonnen Koaks, welche unmittelbar auf den Gruben angefertigt worden sind.

***) Aufserdem noch 6531 Tonnen Koaks, welche unmittelbar auf den Gruben angefertigt worden sind.

†) Die Tonne zu 4 Preufs. Scheffeln gerechnet.

20) Kochsalz. *)

a. Im Brandenb. Preufs. O. B. A. D.	1,735 Last	3⅔	Tonn. **)
b. Im Nieders. Thür. O. B. A. D.	28,996 -	4½	- - ***)
c. Im Westphälischen O. B. A. D.	5,795 -	7¼	- -
d. Im Rheinischen O. B. A. D.	2,187 -	4½	- -
	38,714 Last	9½	Tonnen.

Alle diese Angaben sind vollkommen zuverläfsig und genau.

21) Alaun.

a. Im Brandenb. Preufs. O. B. A. D.	6,612 Ct.	— Pf.
b. Im Schlesischen O. B. A. D.	5,846 -	— -
c. Im Nieders. Thür. O. B. A. D.	2,907 -	55 -
d. Im Westphälischen O. B. A. D.	1,009 -	— -
e. Im Rheinischen O. B. A. D.	13,508 -	67 -
	29,883 Ct.	12 Pf.

Alle diese Angaben sind vollkommen zuverläfsig; nur die Angabe b ist als der Wahrscheinlichkeit sich sehr nähernd, jedoch nicht als völlig zuverläfsig, zu betrachten.

22) Vitriol.

O. B. A. D.	Eisenvitriol.		Kupfervitriol.		Gemischter Vitriol.		Zink-vitriol.	
	Ctn.	Pf.	Cnt.	Pf.	Ctn	Pf.	Ctn.	Pf.
a. Schlesischer	12,323	55	170	27½	1287	-	15	55
b. Nieders. Thür.	2,201	27½	1,605	—	921	-	—	-
c. Rheinischer	945	82	2,081	27½	300	-	—	-
	15,470	54½	3,856	55	2508	-	15	55

Die Angaben aus dem Schlesischen und Niedersächsisch Thüringischen Distrikten sind ganz, und die aus dem Rheinischen Distrikt ziemlich zuverläfsig.

---

*) Die Last zu 10 Tonnen, die Tonne zu 400 Pf. Preufs. folglich die Last zu 4000 Pf. Preufs. Gew. gerechnet.

**) Aufserdem 24 Last 2⅜ Tonnen graues und schwarzes Salz.

***) Aufserdem 210 Last 2 Tonnen gelbes Salz; 555 Last 7½ Tonnen graues und schwarzes Salz, und 553 Last 2 Tonnen Düngesalz.

9.

Uebersicht der Mineral-Erzeugnisse des Königreichs Frankreich in dem Jahre 1826.

Die hier folgende Uebersicht ist ein Auszug aus des Hrn. Héron de Villefosse gründlichem und umfassendem Rapport *fait au Jury central de l'Exposition des Produits de l'Industrie française, de l'année* 1827, *sur les objets relatifs à la Métallurgie*, welcher sich in den *Annales des Mines, deuxième Série, T. II.* 401 — 620 abgedruckt befindet. Der metrische Centner = 100 Kilogramm, ist zu 213,46 Pr. Pf. oder zu 1 Cent. 103,46 Pf. Preufs. anzunehmen, und 1 Kilogramm Silber = 4 Mark 4 Loth $1\frac{1}{4}$ Quent.

1) Roheisen.

Mit Ausschlufs derjenigen Gufswaaren, welche unmittelbar aus den Hohenöfen erfolgen, zu welchen das Roheisen also nicht wieder umgeschmolzen worden ist. Es sind im Jahre 1826 zwar 424 Hohöfen wirklich im Betriebe gewesen, welche theils Roheisen, theils Gufswaaren geliefert haben; aber 2 Hohöfen, — der eine im

Eure- und Loire-Departement des ersten Haupt-Ber Distrikts, und der zweite im Manche-Departement de zweiten Haupt-Berg-Distrikts — sind nicht auf Roheis sondern ausschliefslich auf Gufswaaren betrieben worde so dafs 422 Hohöfen die folgende Roheisenproduction ge-geliefert haben.

Haupt-Berg-Distrikt.	Departement.	Zahl der Hohöfen	Special-Genera Summe. Metrische Centner.	
1ster 59 Hohöfen	Loire und Cher	1	1775	159779
	Indre und Loire	3	2609	
	Deux Sèvres	1	2000	
	Vienne	2	4600	
	Indre	14	28736	
	Haute Vienne	4	6690	
	Corrèze	2	4699	
	Maine und Loire	1	6030	
	Mayenne	8	29550	
	Sarthe	5	9740	
	Morbihan	4	9300	
	Loire-Infer.	4	17000	
	Côtes du Nord	4	9050	
	Ille und Vilaine	6	18000	
2ter 71 Hohöfen	Orne	13	31099	247610
	Eure	10	20000	
	Nord	3	9007	
	Meuse	22	91586	
	Ardennen	23	95918	
3ter 201 Hohöf.	Mosel	13	104177	1106905
	Nieder Rhein	3	10640	
	Vogesen	6	24880	
	Ober Rhein	5	24182	
	Obere Saône	34	227636	
	Obere Marne	52	300174	
	Yonne	2	13500	
	Côte d'Or	36	193950	
	Nièvre	26	97962	
	Cher	15	81940	
	Allier	4	14154	
	Saône und Loire	5	13710	
Latus		331		1514294

Haupt-Berg-Distrikt.	Departement.	Zahl der Hohöfen	Special-General-Summe. Metrische Centner.	
Transport . .		331		1514294
4ter 32 Hohöfen	Loire	5	22500	148739
	Doubs	9	47300	
	Jura	8	44480	
	Isère	10	34459	
5ter 59 Hohöfen	Tarn u. Garonne	2	1381	76236
	Nieder Pyrénéen	2	350	
	Landes	4	18164	
	Lot und Garonne	3	3300	
	Gironde	4	1200	
	Charente	6	9640	
	Dordogne	37	41001	
	Lot	1	1200	
	Summa	422		1739269

Von dieser ganzen Summe von 1739269 sind 35026 metrische Centner Roheisen bei Koaks erblasen, und zwar in folgenden Departements:

Mosel. . .	3218
Saône und Loire.	808
Loire. . .	22500
Isère. . .	8500
	35026

Zur Erzeugung der ganzen übrigen Quantität Roheisen sind Holzkohlen angewendet worden.

2) Gufswaaren.

Sie sind theils unmittelbar von den Hohöfen, theils durch abermaliges Umschmelzen des Roheisens in besonderen Vorrichtungen erfolgt.

Haupt-Berg-Distrikt.	Departement.	Unmittelbar aus Hohöfen.	Durch Umschmelzen	Summe.
		Metrische	Centner	
1ster	Seine	—	44172	75420
	Eure und Loire	9250	—	
	Indre und Loire	190	—	
	Indre	2381	—	
	Corrèze	397	102	
	Maine und Loire	60	—	
	Mayenne	2500	—	
	Morbihan	6000	—	
	Loire Infer.	125	—	
	Côtes du Nord	2500	—	
	Ille und Vilaine	7743	—	
2ter	Seine Infer.	—	2259	103480
	Pas de Calais	—	6000	
	Manche	4200	—	
	Orne	4702	2500	
	Eure	25000	—	
	Nord	3491	3450	
	Meuse	29710	3018	
	Ardennen	19030	120	
3ter	Mosel	16001	1500	141812
	Nieder Rhein	6000	—	
	Vogesen	3950	500	
	Ober Rhein	10240	9100	
	Obere Saône	30101	3060	
	Obere Marne	25286	3300	
	Côte d'Or	4700	2600	
	Nièvre	3144	15351	
	Cher	2000	—	
	Saône und Loire	—	4979	
4ter	Rhône	—	6150	25760
	Vaucluse	—	700	
	Loire	—	3500	
	Doubs	5850	250	
	Jura	3200	—	
	Isère	—	6110	
	Latus	227751	118721	346472

Haupt-Berg-Distrikt.	Departement.	Unmittelbar aus Hohöfen.	Durch Umschmelzen	Summa.
		Metrische Centner.		
Transport . .		227751	118721	346472
5ter	Haute Garonne	—	3400	31714
	Nieder-Pyrénéen	1700	—	
	Landes	5415	—	
	Lot und Garonne	2025	—	
	Gironde	390	—	
	Charente	1600	—	
	Dordogne	14384	—	
	Lot	2800	—	
	Summe	256065	122121	378186

3) Stabeisen.

A. In gewöhnlichen Frischheerden, bei Holzkohlen dargestellt.

Haupt-Berg-Distrikt.	Departement.	Zahl der Frischfeuer.	Special-General-Summe. Metrische Centner.	
1ster 153 Feuer	Eure und Loire	4	4350	102160
	Loire und Cher	8	1178	
	Indre und Loire	3	370	
	Deux Sèvres	2	1250	
	Vienne	5	3034	
	Indre	36	22688	
	Haute Vienne	38	9855	
	Corrège	11	4376	
	Maine und Loire	3	3960	
	Mayenne	10	18127	
	Sarthe	10	6598	
	Morbihan	4	6000	
	Loire Infer.	7	11234	
	Côtes du Nord	6	6500	
	Ille und Vilaine	6	2640	
Latus		153		102160

Haupt-Berg-Distrikt.	Departement.	Zahl der Frisch-feuer.	Special- Summe. Metrische Centner.	General- Summe. Metrische Centner.
Transport . .		153		102160
2ter 167 Feuer	Orne	21	20253	179762
	Eure	14	16400	
	Aisne	3	3379	
	Nord	28	23435	
	Meuse	44	54070	
	Ardennen	57	62225	
3ter 520 Feuer	Mosel	39	55891	532033
	Nieder Rhein	8	8631	
	Meurthe	2	2572	
	Vogesen	44	55169	
	Ober Rhein	19	21175	
	Obere Saône	39	45275	
	Obere Marne	104	154246	
	Aube	5	9372	
	Yonne	6	2990	
	Côte d'Or	62	72540	
	Nièvre	138	52534	
	Cher	30	39031	
	Allier	15	6643	
	Saône und Loire	9	5964	
4ter 85 Feuer	Doubs	35	48940	96287
	Jura	9	44245	
	Isère	11	2921	
	Drôme	Stahlfeuer	81	
	Nieder-Alpen		100	
5ter 132 Feuer	Nieder-Pyrénéen	5	200	50468
	Landes	13	12436	
	Lot und Garonne	5	2550	
	Gironde	7	2109	
	Charente	15	4750	
	Dordogne	86	27573	
	Lot	1	850	
	Summe	1057		960710

B. In Luppenfeuern, bei Holzkohlen.

Haupt-Berg-Distrikt.	Departement.	Zahl der Luppenfeuer.	Special-	General-Summe. Metrische Centner.
5ter 96 Luppenfeuer	Aude	17	18837	85000
	Pyrénéen Küste	20	15087	
	Ariége	47	43012	
	Obere Garonne	1	1502	
	Tarn	1	1500	
	Nieder Pyrénéen	3	2592	
	Lot und Garonne	3	1550	
	Dordogne	2	450	
	Lot	2	470	
Corsika	Nach den früheren Angaben	10	—	8000
	Summe	106		93000

C. In Flammöfen, bei Steinkohlen.

Haupt-Berg-Distrikt.	Departement.	Zahl der Oefen.	Special-	General-Summe. Metrische Centner.
1ster 19 Oefen	Seine	10	31616	52816
	Loire Infer.	5	15000	
	Ille und Vilaine	4	6200	
2ter 33 Oefen	Oise	2	5800	75750
	Nord	7	20000	
	Meuse	6	19600	
	Ardennen	18	30350	
3ter 57 Oefen	Mosel	14	37202	137471
	Vogesen	1	1500	
	Côte d'Or	10	28000	
	Nièvre	21	59214	
	Cher	2	9360	
	Saône und Loire	9	2195	
4ter 40 Oefen	Loire	38	127600	134333
	Doubs	2	6733	
	Summe	149		400370

Die ganze Stabeisenproduktion Frankreichs hat folglich im Jahr 1826 betragen:

960,710	metr. Centn. aus	Frischheerden bei Holzkohlen
93,000	— — —	Luppenheerden bei Holzkohlen
400,370	— — —	Flammöfen bei Steinkohlen
1,454,080	metr. Centn.	

4) Rohstahl.

Im Departement	Haute-Vienne .	540	metrische Centn.
— — —	Mosel . .	500	— —
— — —	Vogesen . .	3750	— —
— — —	Haut Saône .	3800	— —
— — —	Côte d'Or .	1000	— —
— — —	Nièvre . .	5123	— —
— — —	Isère . .	12700	— —
— — —	Drôme . .	600	— —
— — —	Ariége . .	4204	— —
— — —	Dordogne . .	351	— —
		32568	metrische Centn.

5) Cementstahl.

Im Departement	Indre und Loire .	2000	metrische Centn.
— — —	Orne . .	205	— —
— — —	Haut Rhin .	900	— —
— — —	Côte d'Or .	300	— —
— — —	Loire . .	2760	— —
— — —	Ariége . .	7895	— —
— — —	Haute Garonne .	6500	— —
		20560	metrische Centn

6) Gufsstahl.

Im Departement	Loire . .	1560	metrische Centn.
— — —	Doubs . .	165	— —
		1725	metrische Centn.

7) Blei.

m Depart.	Finistère, zu Poullaouen und Huelgoat . .	138,45 metr. Ctn.
— —	Lozère, zu Villefort und Vialas	270,87 — —
— —	Vogesen, zu Lacroix . .	330,00 — —
— —	Oberrhein, zu Markirch (St. Marie)	500,00 — —
Im Depart.	Isère, zu Grave *) . .	441,00 — —
— —	Loire, zu St. Julien-Molin-Molette	150,00 — —
		1830,32 metr. Ctn.

8) Glätte.

Im Depart.	Finistère, zu Poullaouen und Huelgoat . .	4874,28 metr. Ctn.
— —	Lozère, zu Villefort und Vialas	263,28 — —
		5137,46 metr. Cnt.

9) Alquifoux.

In den sieben Departements Haute Loire, Rhône, Loire, Isère, Hautes Alpes, Lozère und Corrèze sind 1642 metr. Centn. Alquifoux im Jahr 1826 gewonnen worden.

10) Silber.

Die ganze Silberproduktion beschränkt sich auf den durch die Treibarbeit dargestellten Silbergehalt der Werke, welche bei der Verarbeitung der silberhaltigen Bleierze fallen.

Im Depart.	Finistère, zu Poullaouen und Huelgoat . .	776,07 Kilogr.
— —	Lozère, zu Villefort und Vialas	346,47 —
— —	Vogesen, zu Lacroix . .	40,00 —
		1162,54 Kilogr.

11) Kupfer.

An Schwarzkupfer sind in 1826 gewonnen worden:

Im Depart.	Rhône, zu Saint-Bel und zu Chessy . . .	1465 metr. Cnt.
— —	Haut Rhin, zu St. Marie .	175 — —
		1640 metr. Ctn.

*) Sowohl die Bleierze von Grave, als die von St. Julien-Molin-Molette, werden auf dem Hüttenwerke zu Vienne im Isère Departement zu gute gemacht.

Nach den durchschnittlichen Resultaten von mehreren Jahren, erfolgen aus 100 Schwarzkupfer, 85 Gaarkupfer, so dafs im Jahr 1826 die Gaarkupferproduktion 1394 metr. Centn. betragen hat.

12) Antimon.

Antimonerze werden in den sieben Departements Creuze, Puy de Dôme, Cantal, Haute Loire, Gard, Ardèche und Lozère gewonnen. Im Jahr 1826 haben die Antimongruben 917 metr. Ctn. rohes Antimon (Schwefelantimon) geliefert. Aus 220 Kilogr. Schwefelantimon erfolgen 100 Kilogr. regulinisches Antimon, oder das Schwefelantimon wird zu 45 Procent Regulus ausgebracht. Hiernach würde die Gewinnung an regulinischem Antimon im Jahr 1826, 412, 65 metr. Centn. betragen haben.

13) Braunstein.

Braunstein wird in den Departements Saône- und- Loire und Dordogne gewonnen. Aus beiden Departements sind im Jahr 1826 erfolgt 7550 metr. Cnt.

14) Arsenik.

Die Grube St. Marie im Depart. Ober Rhein, hat im Jahr 1826 geliefert 50 metr. Ctn. Arsenik, der zu weifsem Arsenikglas benutzt worden ist.

15) Steinkohlen.

Haupt-Berg-Distrikt.	Departement.	Special- Summe. Metrische Centner.	General Summe. Metrische Centner.
1ster	Creuse	10655	434019
	Corrèze	10800	
	Maine und Loire	114294	
	Mayenne	63400	
	Sarthe	99800	
	Loire Inférieure	135070	
	Latus	434019	434019

Haupt-Berg-Distrikt.	Departement.	Special-General Summe. Metrische Centner.	
	Transport . .		434019
2ter	Calvados	309976	3764710
	Pas de Calais	57247	
	Nord	3397487	
3ter	Nieder Rhein	1726	1191627
	Ober Rhein	11025	
	Obere Saône	365787	
	Nièvre	298079	
	Allier	142779	
	Saône und Loire	372231	
4ter	Loire	5605000	6585788
	Puy de Dôme	86500	
	Cantal	2000	
	Obere Loire	284266	
	Rhône	67487	
	Isère	69092	
	Hautes Alpes	5000	
	Basses Alpes	10494	
	Bouch. du Rhin	405245	
	Vaucluse	50704	
5ter	Gard	338754	782762
	Ardèche	66798	
	Hérault	132866	
	Aude	3079	
	Tarn	144524	
	Dordogne	3310	
	Aveyron	93431	
	Summe		12,758,906

Diese Zahlen sind das Resultat der Schätzung bei der Ausmittelung der Bergwerkssteuern. Man wird daher, um die wahre und richtige Summe der wirklichen Steinkohlenproduktion zu erhalten, die gefundene Zahl um den fünften Theil vergröſsern müssen, besonders weil auch diejenigen Steinkohlenquantitäten, welche bei den Gruben selbst verbraucht worden, in jener Snmme nicht mit begriffen sind. Hiernach würde im Jahr 1826 die

wirkliche Steinkohlenproduktion in der französischen Monarchie 15,310,687 metr. Centn. gewesen seyn.

16) Braunkohlen.

Mit Ausschlufs derjenigen Braunkohlen, welche zur Fabrikation von Eisenvitriol und Alaun verbraucht worden sind.

Im Departement	Gard . .	59404	metrische Centn.
— — —	Isère . .	11860	— —
— — —	Nieder Rhein .	27150	— —
		98414	metrische Centn.

17) Eisenvitriol.

Im Departement	Aisne . .	16656	metrische Centn.
— — —	Oise . .	4338	— —
— — —	Nieder Rhein .	4178	— —
— — —	Mosel . .	197	— —
— — —	Ardèche . .	225	— —
— — —	Gard . .	347	— —
		25941	metrische Centn.

18) Alaun.

Mit Ausschlufs derjenigen Quantitäten, welche in den Departements Hérault, Gard u. s. f. durch Prozesse gewonnen werden, zu welchen keine bergmännische Gewinnung in Gruben und Gräbereien erforderlich ist.

Im Departement	Aisne . .	12865	metrische Centn.
— — —	Oise . .	1867	— —
— — —	Nieder Rhein .	6085	— —
— — —	Mosel . .	176	— —
— — —	Aveyron . .	125	— —
		21118	metrische Centn.

19) Magmas*)

a Departement Oise . .	4000	metrische Centn.
. — — Aisne . .	2500	— —
	6500	metrische Centn.

20) Asphalt. (Mastic bitumineux).

m Departemert Nieder Rhein .	1600	metrische Centn.
- — — Ain . .	2147	— —
	3747	metrische Centn.

21) Erdpech. (Maltha).

Im Departement Nieder Rhein . 260 metrische Centn.

22) Steinöl. (Petroleum).

Im Departement Nieder Rhein . 851 metrische Centn.

23) Steinsalz.

Die Grube zu Vic im Meurthe Departement lieferte 110,000 metrische Centner. — Statt jener Grube ist jetzt die zu Dieuze in Betrieb gekommen und die Steinsalzgewinnung für das Jahr 1828 zu 150,000 metrischen Centnern festgesetzt worden.

Es ist sehr wichtig, das Verhältniſs der Einfuhr zur Ausfuhr für die verschiedenen mineralischen Erzeugnisse zu übersehen, indem sich daraus beurtheilen läſst, ob der Bedarf der Monarchie durch die eigene Produktion gedeckt ist, oder nicht. Im Jahr 1826 ist dies Verhältniſs, nach Anleitung der officiellen Zollregister, folgendes gewesen.

	Einfuhr.	Ausfuhr.
Roheisen . . .	113,538 metr. Ct.	3362 metr. Ct.
Stabeisen . . .	95,845 — —	2000 — —

*) Ein Gemenge von Eisenvitriol und Alaun, welches in den Färbereien angewendet wird.

	Einfuhr.	Ausfuhr.
Roh- und Cenentstahl	6160 metr. Ct.	263 metr.
Gufsstahl . . .	996 — —	10 —
Blei . . .	111,026 — —	104 —
Glätte . . .	1872 — —	99 —
Alquifoux . . .	10,039 — —	305 —
Gaarkupfer . .	41,795 — —	140 —
Kupferblech . .	49 — —	93 —
Zink . . .	35,998 — —	43 —
Zinkblech . . .	315 — —	30 —
Zinn . . .	14,563 — —	39 —
Quecksilber . . .	812 — —	8 —
Rohes und regulinisches Antimon	148 — —	195 —
Wismuth . . .	— — —	— —
Regulinisches Arsenik .	80 — —	— —
Braunstein . . .	3473 — —	553 —
Kobalterze . . .	17 — —	— —
Kobaltregulus . . .	2 — —	— —
Geröstetes Kobald (Zaffer)	17 — —	— —
Blaue Farbe (Azur) . .	1523 — —	12 —
Gold in Barren . .	6612 Kilogr.	24,216 Kilogr.
Ausgeprägtes Gold .	14,361 — —	27,420 —
Silber in Barren .	122,462 — —	11,363 —
Ausgeprägtes Silber .	419,100 — —	63,808 —
Platin . . .	302 — —	— —
Steinkohlen .	5,028,669 metr. Ct.	38,591 metr. Ct.
Koaks . .	11,565 — —	295 —
Braunkohle . .	— — —	— —
Eisenvitriol . .	47 — —	— —
Alaun . . .	1764 — —	3569 —
Asphalt . . .	11 — —	461 —
Steinöl . . .	23 — —	123 —
Steinsalz . . .	8 — —	22 —

10.

Uebersicht der Berg- und Hüttenmännischen Produktion des Königreichs Sachsen, für die Jahre 1825 und 1826.

Die Königl. Sächsische Bergacademie zu Freyberg giebt, seit dem vorigen Jahre, einen „Kalender für den Sächsischen Berg- und Hüttenmann" heraus, welcher aufser mehreren anderen interessanten Nachrichten, eine vollständige Bergstatistik des Königreichs Sachsen enthält. Von diesen Kalendern ist zu Ende des vorigen Jahres der Kalender für 1827, und zu Anfange dieses Jahres, der für 1828 erschienen. Jener enthält die Bergstatistischen Nachrichten für das Jahr 1825, und dieser die für das Jahr 1826. Es ist hieraus die hier folgende Uebersicht der Berg- und Hüttenmännischen Produktion in dem Königreich Sachsen für die Jahre 1825 und 1826 entlehnt worden. Die Angaben sind officielle Mittheilungen der verwaltenden Behörde, weshalb sie als vollkommen richtig anzusehen sind. Die erste Spalte bezieht sich auf das Jahr 1825 und die zweite auf das Jahr 1826.

1) Eisen.

Gufswaaren . .	7996 Ctn. . .	9830 Ctn.
Stabeisen . . .	84920 Waagen *)	92676 Waagen
Schwarzblech . .	2803 Ctn. . .	3006 Ctn.

2) Blei.

Im Freyberger Revier .	9893 Ct. 81¾ Pf.	... **)
Im Altenberger, Berggiefshübler und Glashütter-Revier	—	4½ Ct. 3¾ Pf.
Im Marienberger Revier (Glätte)	—	3 Ct.

3) Silber.

	Mrk.	L.	Q.	Mrk.	L.	Q.
Im Annaberger Revier .	626	5	2	637	9	1
Im Scheibenberger, Hohenstein. und Oberwiesenthaler Revier	234	-	3	209	3	-
Im Freyberger Revier	51719	5	3	49604	15	3
Im Marienberger Revier	157	1	2	415	15	3
Im Ehrenfriedersdorfer Revier	2	6	1	—	-	-
Im Joh. Georgenstädter, Schwarzenberger und Eybenstocker R.	125	8	3	509	11	1
Im Schneeberger Revier	2146	-	3	932	4	-
Im Altenberger, Berggiefshübl. und Glashütter-Revier	—	-	-	20	7	3
	55010	13	1	52330	2	3***)

*) Ein Waagen = 44 Pfund.

**) Für das Jahr 1826 findet sich die Produktion nicht angegeben, welches wahrcheinlich daher rührt, dafs die Menge des gewonnenen verkaufbaren Bleies, unter dem Ausbringen auf den Freyberger Schmelzhütten aufgeführt steht. Unter eben dieser Rubrik finden sich aber, in der Produktions-Nachweisung für 1825, auch 2686 Centn. 90 Pf. Blei, 681 Cent. Bleischrot, 1258 Centn. rothe und gelbe Glätte und 1986 Centn. schwarze Glätte aufgeführt. Ob diese Summen incl. oder exclus. der 9893 Centn. 81¾ Pf. zu verstehen sind, ist nicht bemerkt worden. Für das Jahr 1826 siud als verkaufbare Produkte der Freyberger Schmelzhütten 3288 Centn. 12 Pf. Blei, 1918 Centn. 87 Pf. Bleischrot, 1400 Centn. rothe und gelbe Glätte und 2104 Centn. schwarze Glätte genannt.

***) Mit diesen speciellen Angaben stimmt das General-Aus-

A. Auf den sämmtlichen Königl. Hütten und dem
ıalgamirwerke bei Freyberg, sind im Jahr 1825 verar-
et worden:
87,475 7/8 Ct. 3 5/16 Pf. Erz, mit Einschluſs des Gekrätzes,
d zwar:
112,133 5/8 Ct. 6 1/2 Pf. auf den beiden Schmelzhütten zur
lsbrücke und Mulde, mit einem Durchschnittsgehalte
ı 5 Lth. 1,93 Q. ausschlieſslich, und von 3 Lth. 3,75 Q.
ber im Centner einschlieſslich der Kiese.
75,342 Ct. 11 Pf. auf dem Amalgamirwerke zur Hals-
icke, mit einem Durchschnittsgehalt von 6 Lth. 1,43 Q.
ıber im Centner.

Aus diesen Erzen ist ausgebracht worden:

a) An Silber.

29205 Mrk.	6 Lth.	— Q.	1/4 Pf.	durchs Schmerzen
29712 —	14 —	2 —	2 —	durchs Anquicken
313 —	3 —	1 —	2 —	sind im Schwarzkupfer ur Saigerhütte abgegeben worden
59231 Mrk.	8 Lth.	— Q.	1/4 Pf.	

b) An anderen Metallen und verkaufbaren Produkten:

2686 Ctn.	90 Pf.	Blei
681 —	— —	Bleischrot

bringen bei den Freyberger Schmelzhütten und Amalgamirwerken nicht überein, indem dieses bedeutend gröſser ist. Die Resultate der Freyberger Hüttenarbeiten, welche auch auſserdem ein metallurgisches Interesse haben, sind daher besonders beigefügt. — Ob aber die Differenz in der Produktion, bloſs in der Differenz der Silberproben liegt, nach welchen die Erztaxe bestimmt wird, so daſs die Proben, zu Gunsten der Hütte, den Silbergehalt der Erze, um die statt findende Differenz geringer angeben; oder aus welchem anderen Grunde sich jene Differenz ergiebt, findet sich nicht bemerkt. Das Silberausbringen bei den Hütten muſs aber wohl als die richtigere Angabe der Sächsischen Silberproduktion betrachtet werden.

3244	Ctn.	—	Pf.	Glätte
268⅜	—	13	—	Gaarkupfer
2000	—	—	—	Düngesalz
1177	—	12	—	krystallisirtes Glaubersalz

An Materialien sind bei dieser Produktion verbra[ucht]
worden:

a) Bei den Schmelzhütten.

353⅞ Schrg. *) $\frac{6}{4}$elliges weiches Flössholz
1148 Wagen 2 Körbe weiche Holzkohlen
123658 Scheffel Koaks
10401 — Steinkohlen
18 Wagen 3 Körbe Torf

b) Beim Amalgamirwerk.

50½ Schrg. $\frac{6}{4}$elliges weiches Flössholz
22291 Scheffel Steinkohlen
115 Wagen 2 Körbe Holzkohlen

99	—	-	—	Torf
27⅛	Centn.	8¾	Pf.	Quecksilber
7750	—	-	—	Kochsalz
100	—	-	—	Eisenplatten

B. Im Jahr 1826 sind auf den sämmtlichen Frey-berger Schmelzhütten und auf dem Amalgamirwerk verar-beitet worden:

171,274 Ctn. 1⅜ Pf. Erz, mit Einschlufs des Gekrätzes, und zwar:

100,914½ Ctn. 8¾ Pf. verschmolzen, mit einem Durch-schnittsgehalt an 4 Lth. 0,92 Q. mit Einschlufs, und von 5 Lth. 0,66 Q. ausschliefslich der Kiese, im Centner.

70,359⅞ — 6¾ — verquickt, mit einem Durch-schnittsgehalt von 6 Loth 0,92 Q. im Centner.

Aus diesen Erzen ist ausgebracht worden:

*) Der kubische Inhalt dieser verschiedenen Gemäfse ist nicht angegeben.

a) An Silber.

26,961 Mrk.	11 Lth.	2 Q.	3 Pf.	durchs Schmelzen
27,802 —	4 —	— —	$2\frac{1}{2}$ —	— Anquicken
259 —	7 —	— —	— —	sind im Schwarzkupfer zur Saigerhütte abgegeben
55023 Mrk.	6 Lth.	3 Q.	$1\frac{1}{2}$ Pf.	

b) An anderen Metallen und verkaufbaren Produkten.

3288 Ctn. 12 Pf. Blei
2918 — 87 — Bleischrot
3504 — - — Glätte
$219\frac{3}{8}$ — $11\frac{1}{4}$ — Gaarkupfer
2530 Scheffel Düngesalz
236 Ctn. krystallisirtes Quicksalz
209 — Kupfervitriol

An Materialien sind bei dieser Produktion verbraucht worden:

a) Bei den Schmelzhütten.

$379\frac{5}{8}$ Schragen $\frac{6}{4}$elliges Floſsholz
981 Wagen $\frac{1}{2}$ Korb Holzkohlen
201 — 1 — Stockkohlen
112,133 Scheffel Koaks
10,419 — Steinkohlen
16 Wagen 2 Körbe Torf

b) Beim Amalgamirwerk.

$60\frac{1}{2}$ Schragen Floſsholz
2135 Scheffel Steinkohlen
917 — Koaks
122 Wagen 8 Körbe Holzkohlen
97 — - — Torf
$29\frac{1}{4}$ Ctn. 5 Pf. Quecksilber
7110 — - — Kochsalz
$119\frac{1}{2}$ — 98 — Eisenplatten

4) Kupfer.

Im Freyberger Revier . . 35 Ctn. $53\frac{7}{8}$ Pf. *)

5) Zinn.

Im Altenberger, Berggiefshübl. u. Glashütter Revier	$2238\frac{1}{2}$ Ct.	10 Pf.	2198 Ct.	18 Pf.
— Annaberger Revier	$\frac{5}{8}$ —	2 —	$1\frac{1}{2}$ —	$6\frac{5}{8}$ —
— Marienberger Rev.	$218\frac{7}{8}$ —	$11\frac{1}{2}$ —	$287\frac{5}{8}$ —	7 —
— Gegerschen Revier	$149\frac{1}{8}$ —	2 —	$105\frac{3}{4}$ —	1 —
— Ehrenfriedersdorf. R.	$105\frac{7}{8}$ —	12 —	$122\frac{3}{8}$ —	12 —
— Schneeberger Rev.	$1\frac{1}{2}$ —	- —	— —	- —
— Johann Georgenstädter, Schwarzenberger und Eybenstöcker Revier	$84\frac{7}{8}$ —	7 —	$66\frac{3}{4}$ —	13 —
	$2799\frac{3}{4}$ Ct.	$3\frac{1}{4}$ Pf.	$2782\frac{1}{8}$ Ct.	$2\frac{5}{8}$ Pf.

6) Arsenik.

Die Fabrikationsquanta sind nicht überall bemerkt, sondern es finden sich nur folgende Angaben:

A) Für das Jahr 1825.

$15\frac{1}{2}$ Ctn. Arsenikkiese aus dem Scheibenberger, Hohensteiner und Oberwiesenthaler Revier. $72\frac{3}{4}$ Ctn. Arsenikmehl aus dem Marienberger Revier. $989\frac{3}{8}$ Ctn. Arsenik, Fliegenstein, Vitriol und rother Schwefel, aus dem Geyerschen Revier. 1057 Ctn. Giftmehl und Schliche aus dem Ehrenfriedersdorfer Revier. 1549 Centn. Arsenik, 15 Ctn. Schwabenpulver, aus dem Schneeberger Revier.

*) Wahrscheinlich ist die Erztaxe — wobei der geringe Kupfergehalt einiger Erze nicht in Rechnung gebracht wird, — ebenfalls die Ursache, weshalb sich das Kupferausbringen nur bei der Saigerhütte Grünthal ersehen läfst. Im Jahr 1825 hat dieselbe $426\frac{1}{2}$ Ctn. 24 Pf. Gaarkupfer, und in 1826, $328\frac{1}{4}$ Ctn. 16 Pf. Gaarkupfer abgeliefert. Darunter befindet sich indefs auch noch Gaarkupfer aus Schwarzkupfern, welche von ausländischen Werken angekauft worden sind; so dafs sich die eigentliche Kupferproduktion des Königsreichs Sachsen aus den Mittheilungen nicht ersehen läfst.

B) Für das Jahr 1826.

$53\frac{1}{2}$ Ctn. Arsenikmehl aus dem Marienberger Revier. 1013 Ctn. 55 Pf. Arsenik, Fliegenstein, Vitriol und rother Schwefel aus dem Geyerschen Revier. $1267\frac{1}{2}$ Ctn. Giftmehl und Schliche aus dem Ehrenfriedersdorfer Revier. 1255 Ctn. Arsenik und 15 Ctn. Schwabenpulver aus dem Schneeberger Revier.

7) Blaue Farbe. (Kobalt.)

Auf den Blaufarbenwerken sind dargestellt worden:

Farben, Escheln und Safflore	$12{,}310\frac{1}{4}$ Ct.	- Pf.	$11{,}281\frac{1}{8}$ Ct.	- Pf.
Kobaltoxyde u. Ultramarine	— —	$413\frac{1}{2}$ —	— —	$514\frac{3}{4}$ —
Kobaldspeise .	$216\frac{13}{16}$ —	- —	$243\frac{3}{8}$ —	- —

8) Wismuth.

Im Joh. Georgenstädter, Schwarzenberger und Eybenstöcker Revier	— —	$97\frac{1}{2}$ —	— —	79 —
— Schneeberger R.	35 —	$82\frac{1}{2}$ —	40 —	$67\frac{1}{2}$ —
Von den Blaufarbenwerken .	— —	$986\frac{2}{3}$ —	— —	1846 —
	45 Ct.	$66\frac{2}{3}$ Pf.	58 Ct.	$12\frac{1}{2}$ Pf.

9) Braunstein.

Im Scheibenberger, Hohensteiner und Oberwiesenthaler Revier. . .	444 Ct.	- Pf.	550 Ct.	- Pf.
— Joh. Georgenstädter, Schwarzenberger und Eybenstöcker Revier	103 —	55 —	192 —	$82\frac{1}{2}$ —
— Schneeberger R.	— —	- —	20 —	- —
	547 Ct.	55 Pf.	762 Ct.	$82\frac{1}{2}$ Pf.

10) Vitriol.

Im Joh. Georgenstädter, Schwarzenberger und Eybenstöcker Revier .	224 Ct.	- Pf.	168 Ct.	55 Pf.
— Schneeberger R.	2482 —	- —	2396 —	- —
— Altenberger, Bergiefshübler u. Glashütter Revier	— —	- —	168 —	- —
	2706 Ct.	- Pf.	2732 Ct.	55 Pf.

11) Alaun.

Im Schneeberger R.	327 Ct.	- Pf.	217 Ct.	$27\frac{1}{8}$ Pf.
— Altenberger, Bergiefshübler u. Glashütter Revier	— —	- —	12 —	- —
	327 Ct.	- Pf.	229 Ct.	$27\frac{1}{8}$ Pf.

12) Schwefel.

Im Schneeberger R.	$25\frac{1}{2}$ Ct.	- Pf.	$18\frac{1}{2}$ Ct.	- Pf.

II.

Notizen.

1.

Ueber den Berg S. Salvadore bei Lugano.

Ein Schreiben an den Herausgeber.

Von

Herrn H. F. Link.

Ich eilte diesen Herbst (1828) nach Lugano, welches durch die Untersuchungen unsers Freundes L. v. Buch in geognostischer Hinsicht berühmt geworden ist. Die Natur spricht dort sehr deutlich, und ich kann nicht umhin, Ihnen von dem, was ich dort sah, eine kurze Nachricht zu geben. Ich ging über Augsburg nach Füſsen, durch die Thäler von Tyrol über das Wormser oder Stülzer-Joch am Fuſse der hohen Ortlerspitze nach Bormio; von hier durch das Veltelin nach dem Comer-See und dem reitzenden Cadenabia am westlichen Ufer desselben. Man ist dann bald zu Prestolezza am Luganer-See, und ein Boot führt sehr bald zum freundlichen Lugano, an

dessen Seite sich der Salvadore mit schroffen Abhängen fast tempelförmig erhebt.

Die vortreffliche Strafse, welche an dem Ufer des Sees und dem Fufse des Salvadore hier gemacht ist, erleichtert die Untersuchungen gar sehr. Zuerst eine freundliche Ebene, zur Linken der See, zur Rechten Gärten und Gartenhäuser, im Angesichte die Weinberge am Fufse des Salvadore. Man tritt nicht mehr auf Poa annua, sondern auf Poa pilosa und man erkennt daran, dafs man auf der Südseite der Alpen und in einem italienischen Klima ist. Man hat die Felsen des Salvadore erreicht und man sieht den Glimmerschiefer, wie äufserst häufig in den Alpen, mit Gängen oder Trümern von Quarz und zwar grauem, splittrigem Quarz. Die Schichten sind gegen den Horizont sehr geneigt; sie haben wie die folgenden Schichten ein Fallen von 70° sagt von Buch, und ich traue seinem geübten Blicke. Die Schichten des Glimmerschiefers haben indessen kein gleichförmiges Fallen; sie sind mannigfaltig gedreht, sie haben ein Fallen nach N. und S. sie liegen sogar an einigen Stellen horizontal. Das ist nicht sonderbar; an unzähligen Stellen in der Schweitz und Tyrol findet man eine ähnliche scheinbare Zerstörung der Schichten, die ohne Zweifel in der ursprünglichen Bildung ihren Grund hat. Man geht weiter, und man trifft auf Schichten von einem Conglomerat, bald fein- bald grobkörnig und parallel dem anliegenden Glimmerschiefer. Jede Steinart, der Glimmerschiefer wie das Conglomerat, bilden einen vorspringenden Kamm, der von der Höhe herab, dem Ufer zufällt, und eine ziemlich tiefe Schlucht trennt die ungleichartigen Schichten von einander. Nun folgt in ähnlichen Schichten der Alpenkalkstein gar nicht verschieden von der Steinart, welche mächtige Gebirge in der Schweitz bildet, rauchgrau, mit muschlichtsplittrigem Bruche, mit häufigen Kalkspathtrümmern und ohne Versteinerungen,

die bekanntlich, wo sie in diesem Gestein vorkommen, besondere Schichten bilden; hier hat man solche Schichten nicht bemerkt. Aber das Gestein ändert sich, je weiter man fortgeht; die Farbe wird gelblich grau, gelblich weifs, endlich ganz weifs. Es erscheinen die kleinen Rhomboëdern, welche den Dolomit auszeichnen, zuerst in geringer Menge, dann häufiger, dann in solcher Menge, dafs beim Anfühlen das Gestein sandig wird. Die Uebergänge vom Alpenkalk zum Dolomit sind so allmälig, dafs man eine Reihe der schönsten Stücke für Sammlungen hier aufnehmen könnte, denn das Gestein hält in einer grofsen Ausdehnung an. An einigen Stellen ist es sehr merkwürdig und eine Nagelfluhe, aber nur vom Dolomit selbst, und nicht von abgerundeten sondern von eckigen Stücken. Ueberall sieht man es von Kalkspatadern oder Kalkspattrümmern durchzogen, und ich habe viele Stücke aufgenommen, besitze auch noch eines, wo ein kleines Rhomboëder in der Kalkspatader erkennbar ist. Endlich hört der Dolomit auf, und man ist den Salvadore von dieser Seite umgangen. Plötzlich erscheint rother Porphyr, dem Conglomerat nahe verwandt, denn in einigen Stücken sieht man abgerundete Quarzkörner. Die Ablösungen sind sehr oft mit einem krystallinischen schwarzen Ueberzuge bedeckt, von Augit. In dem Innern sieht man durch eine Lupe kleine schwarze Augithäufchen. Weiter hin an den Seiten des Thales welches den Salvadore von den angränzenden niedrigen Bergen trennt, in der Nähe des Dorfes Melide, tritt der Augitporphyr hervor, oft mit Nestern von Epidot. Ich habe Stücke von den Gränzen aufgenommen, wo die äufsern Seiten roth sind und noch unveränderter rother Porphyr; die innere Masse besteht hingegen aus schwarzem Porphyr. Ich ging von Melide auf Corona, auf Agno und von dort zurück.

Lassen Sie uns zurückkehren nach Lugano und den

Salvadore besteigen, statt dafs wir dem See am Fufse folgen. Weinberge verhindern die Untersuchung des Bodens, aber kaum ist man hinausgetreten, als man einen weifsen Kalkstein erblickt. Er ist gelblich-weifs, muschlichtsplittrig im Bruche, hier ohne Versteinerungen und zuerst ohne Spur von den kleinen Rhomboëdern, welche den Dolomit auszeichnen, also dem Jurakalkstein völlig ähnlich. Weiter nach oben erscheinen die Rhomboëder, und bald ist das Gestein entschiedener Dolomit, welcher bis zum Gipfel anhält.

Sie haben bei mir die Stücke gesehen, welche ich dort als Proben aufnahm. Sie haben sich von den Uebergängen des Alpenkalksteins in Dolomit überzeugt, eben so von den Veränderungen des rothen Porphyrs in schwarzen. Sie haben den Jurakalkstein erkannt, der auf einer anderen Seite des Berges zum Dolomit wird, woraus die Hauptmasse des Berges besteht.

Es ist wohl deutlich, dafs hier der schwarze Porphyr im rothen hervorbrach, oder vielmehr ein unterirdischer Ausbruch veränderte den rothen Porphyr zuerst auf seinen Ablösungen, dann auch in seinem Inneren in schwarzen Porphyr. Diese Veränderungen haben die gröfste Aehnlichkeit mit den Veränderungen, welche der Sandstein in der Nähe des Basalts an der bekannten Pflasterkaute bei Marksuhl erlitt; eben so findet man die Ablösungen verändert, eben so punktweise das Innere. Der schwarze Porphyr brach an den Seiten des Berges hervor wie die neuern vulkanischen Ausbrüche gar oft pflegen. Er hat Spuren der Erschütterungen gelassen, womit er sich ankündigt; denn an einigen Stellen ist der Dolomit in Nagelfluhe aber mit eckigen Stücken verwandelt. Daran werden jetzt nicht viele mehr zweifeln, denn die Zahl der Neptunisten wird immer geringer. Innerer Ausbruch hat auch den Alpenkalkstein in Dolomit verwandelt, man sieht es deutlich, denn in seiner Nähe ist alles Dolomit, weiter entfernt

geht der Dolomit in Alpenkalkstein über. Aber wie ist der Dolomit entstanden? Durch Sublimation antwortet v. Buch. Dämpfe von kohlensaurer Talkerde sind in den Kalkstein eingedrungen und haben sich dort mit der Kalkerde zu kleinen Rhomboëdern gebildet, welche den Dolomit auszeichnen. Aber sagt man: die Talkerde ist nicht flüchtig. Das wissen wir längst, aber wir wissen auch, daſs manche Körper in unserm Ofenfeuer nicht aufsteigen, welche in Vulkanen sich ohne allen Zweifel sublimiren lassen: Man hat, nach einer alten Erfahrung, die Sproſsen der Fahrten in den Bergwerken mit Bleiglanz, mit Glaserz und anderen Erzen durchdrungen gefunden, die nur durch Dämpfe hineindringen konnten. In der Mineraliensammlung der Universität zu Rostock findet sich ein Stück, wo deutliche Zahlen mit krystallinischem Kiese hervorragend überzogen sind, zum Beweise, daſs der Kies neuer Entstehung und höchst wahrscheinlich durch Sublimation entstanden ist, indem sich die Dämpfe an die hervorstehenden Züge des Gesteins setzten. Wir wissen auch, daſs sehr feuerbeständige Körper durch andere flüchtige mit in die Höhe gerissen werden; die Boraxsäure ist sehr feuerbeständig, aber mit Wasserdämpfen steigt sie leicht auf; das Kochsalz wird durch Wasser erhoben u. dergl. m. In den vorliegenden Fällen konnte die Kohlensäure, nebst Wasserdämpfen, die bei vulkanischen Ausbrüchen gewiſs nicht ausgeschlossen sind, auch sich als Wasser in den Steinen selbst zeigen, die Talkerde mit sich fortreiſsen. Es ist bei Lugano recht auffallend zu sehen, wie der Alpenkalkstein stufenweise zum Dolomit wird, das heiſst, wie die kleinen eingestreuten Rhomboëder sich mehren, je mehr sich der Kalkstein dem schwarzen Prophyr nähert und wie er, was sehr auffällt, aus dem Rauchgrauen in das Weiſse übergeht. Vorzüglich merkwürdig sind mir die kleinen Rhomboëder gewesen, welche das Vergröſserungsglas in den Adern von Kalkspat, wie sie gar häufig den Alpenkalk-

stein durchsetzen, zeigt. Aber, wird man wiederum sagen, hier sieht man keine Spalten in welchen die Dämpfe aufsteigen konnten, und auf diesem Wege in den Stein dringen. Nun, zerrissen genug ist der Gipfel des Berges, da wo er ganz aus Dolomit besteht. Ueberdieſs bedarf es auch eben keiner groſsen Risse und Spalten, damit Dämpfe in das Gestein dringen; sie bahnen sich Wege durch die kleinsten Oeffnungen und man muſs bedenken, daſs die Erhitzung der ganzen Masse die Oeffnungen erweitert und den Dämpfen den Zutritt erlaubt. Man muſs aber wohl den eigentlichen Dolomit von dem Bitterkalkstein unterscheiden, welcher die Talkerde allgemein vertheilt enthält, ohne jene kleinen eingemengten Rhomboëder, welche dem Dolomit den Charakter geben. C. Gmelin hat mehrere solcher Bitterkalksteine chemisch untersucht, und ich hatte das Vergnügen, auf meiner Rückkehr von Lugano, einen solchen bei Tübingen auf einem Spaziergange mit ihm aufzunehmen.

Wir sehen hier also einen der spätern vulkanischen Ausbrüche auf der Erde, später als der des rothen Porphyrs, später als der des Granits, später als — Weiter wollen wir fürs erste nicht gehen. Da er, wie man bei Melide deutlich sieht, im rothen Porphyr ausbrach, so ist er später als der letzte hervorgedrungen. Später oder früher als die Basaltischen Ausbrüche, wie man sie mit einem allgemeinen Namen benennen könnte, oder gleichzeitig? Das weiſs ich nicht.

2.

Zusammensetzung der Phonolithe.

Herr Professor C. G. Gmelin hat in dem zweiten Bande der Naturwissenschaftlichen Abhandlungen einer Gesellschaft in Würtemberg, S. 133, seine Beiträge zur

eren Kenntnifs der Natur vulkanischer Gebirgsarten, einer Abhandlung über die Phonolithe eröffnet, welche dem überaus interessanten und wichtigen Resultat irt, dafs der Phonolith als ein mechanisches Gemenge n zwei Hauptmassen, jedoch in einem sehr verschienen Verhältnifs, betrachtet werden mufs. Dies Result ergeben wenigstens die Analysen eines Phonolithes s dem Hegau (von Hohenkrähen), und zweier Phonohe aus dem Rhöngebirge (von der Pferdekoppe und von btsrode). Nach den genauen und sorgfältigen Unterichungen des Hr. G. sind diese beiden Hauptmassen Mesotyp, oder eine demselben ganz analoge Substanz, ınd Feldspath.

Bei den von Bergman, Klaproth und Struve angestellten Analysen des Phonolithes, bemerkt Herr Gmelin, ist derselbe als ein Ganzes betrachtet worden, und daher haben die Resultate dieser Untersuchungen über die Natur des Fossils keinen richtigen Aufschlufs geben können. Eine mechanische Trennung beider Gemengtheile ist zwar, bei dem gleichförmigen Ansehen dieses Fossils, ganz unmöglich; allein durch chemische Mittel gelangt man leicht dazu. Beide Mineralsubstanzen lassen sich nämlich trennen, wenn das fein geschlämmte Steinpulver, in der Kälte, mit mäfsig starker Salzsäure übergossen und 24 Stunden damit in Berührung gelassen wird. Enthält der Phonolith eine bedeutende Menge von dem mesotypartigen Bestandtheil, so entsteht eine steife Gallerte; im entgegengesetzten Fall ist das Gelatiniren oft kaum merkbar. Laugt man nun die mit Wasser verdünnte Masse auf einem Filter mit kochendem Wasser aus, und kocht man den Rückstand mit einer Auflösung von basisch kohlensaurem Kali; so löst letzteres die durch die Einwirkung der Salzsäure auf den mesotypartigen Bestandtheil blos gelegte Kieselerde auf, und es bleibt nun blofs der feldspathartige Bestandtheil zurück, welcher dann

gewogen und so die relative Menge des Mesotyps und des Feldspaths bestimmt werden kann.

Durch den Akt der Verwitterung scheint der Phonolith sich seines mesotypartigen Bestandtheils gänzlich zu entledigen und in eine reine Feldspathmasse umzuwandeln. Weil sich der verwitterte Antheil von dem frischen ganz scharf abschneidet, und so mürbe ist, dafs er von dem frischen und noch unzersetzten Antheil mit den Fingern abgerissen werden kann; so ward Herr Gmelin dadurch veranlafst, den verwitterten und den nicht verwitterten Antheil bei dem Phonolith von Abtsrode, einen jeden für sich; zu analysiren. Diese Analyse ergab, dafs die Natur, durch den Akt der Verwitterung, die Trennung beider Gemengtheile hervorbringt, — und diese Geneigtheit der Phonolithe, durch Verwitterung ihren mesotypartigen Gemengtheil zu entlassen, wodurch eine grofse Menge von Alkali in die Dammerde geführt wird, dürfte, bemerkt Herr Gmelin, die ausgezeichnete Ueppigkeit der Vegetation erklären, die sich an den Abhängen der Phonolithgebirge zeigt, deren höchste Gipfel blos, nackt und kahl sind.

Die Uebereinstimmung in der Zusammensetzung beider Gemengtheile des Phonolithes, mit den Bestandtheilen des Mesotyps und des Feldspathes, ergiebt sich aus den Analysen, welche Herr Gmelin mit der rühmlichst bekannten Genauigkeit durchgeführt hat. Wie ungemein verschieden jedoch das relative Verhältnifs beider Gemengtheile in den verschiedenen Phonolithen ist, zeigt die folgende Uebersicht:

Phonolithe.	Specifisches Gewicht.	Mesotypartiger Gemengtheil	Feldspathartiger Gemengtheil
		in 100 Theilen.	
Von Hohenkrähen	2,504 (bei + 9° R.)	55,13	44,87
Von der Pferdekoppe	2,605 (bei + 9° R.)	18,60	81,40
Von Abtsrode			
a) Nicht verwitterter Antheil	2,623 (bei 13° R.)	15,84	84,16
b) Verwitterter Antheil	2,651 (bei 10° R.)	4,23	95,77

In den Phonolithen des Hegau überwiegt also die Masse des Mesotypes die des Feldspathes, während in denen aus dem Rhöngebirge der umgekehrte Fall in einem hohen Grade statt findet. Das spec. Gewicht scheint, wie *Hr.* G. anführt, mit der zunehmenden Menge der mesotypartigen Masse abzunehmen, und umgekehrt. Eine geringere Menge von Kieselerde, und eine gröfsere Menge von Thonerde, welche man aus einem Phonolithe erhält, der als Ganzes analysirt wird, läfst auf eine gröfsere Beimengung von mesotypartiger Masse schliefsen; wenn die Kieselerde über 60 Procent beträgt, sagt Hr. G., so ist der Phonolith eine fast reine Feldspathmasse.

3.

Zusammensetzung der Platinerze am Ural und aus Columbien.

Veranlafst durch die Untersuchung des Platinerzes am Ural, hat Hr. Berzelius die Natur und die Eigenschaften der des Platin begleitenden vier Metalle, des Palladium, Rhodium, Iridium und Osmium, erst so genau

4.

Produktion der Kupfererzgruben in Cornwall im Jahre 1826. *)

Name der Gruben.	Erzförderung. Tonnen.	Kupferproduktion. Tonnen.
Consolidated und United Mines	15,352	1368
East Crinnis . . .	7,964	620
Pembroke	7,133	495
Dolcoath	7,994	521
Penstruthal	2,824	234
Wheal Buller und Beauchamp	2,946	199
Wheal Maiden und Carharrack	2,313	208
Poldice und Wheal Unity .	4,585	383
Lanescot	2,219	177
Ting-Tang . . .	3,539	338
63 kleinere Gruben . .	65,972	5223
Summa	122,841	9766

*) The Philosophical Magazine and Annals of Philosophy. New Series. Vol. I. 234.

Druckfehler.

Seite 135. Zeile 2. von oben lies 100 statt 1000.

I.

Abhandlungen.

1.

Geognostische Beobachtungen,

angestellt

auf einer Reise um die Welt, in den Jahren 1823 bis 1826, unter dem Befehl des Russisch Kaiserl. Flott-Capitaines und Ritters, Herrn Otto von Kotzebue,

von

Ernst Hofmann

Ritter des Wladimir-Ordens 4ter Classe

Die Umgebungen von Rio de Janeiro.

Welcher Europäer könnte die Küste Brasiliens, bei Rio de Janeiro zum ersten Mal betreten, ohne von den Reizen und von der Fülle dieser Natur höchlich überrascht zu werden! Aus dem Meer sich erhebende, zackige Felsenreihen, deren Seiten eine dicht gewebte Pflanzendecke verhüllt; schlanke Palmen die ihre frisch grünenden Wipfel empor halten; die Pracht der buntfarbigen Thierwelt, die in den Zweigen, in dem Schatten eines jeden Baums sich tummelt, der, mit seinen starken Armen, zahlloser anderer Pflanzen Träger ist; — dieser überschwängliche Reichthum erfreut gewiſs jeden Fremden, und setzt den Nordländer, auch wenn er durch anziehende Beschreibungen auf die Herrlichkeiten der Tro-

penländer vorbereitet war, in Erstaunen. Wo der Bo niker, der Zoolog hier sich hinwenden mag, jeder Sc bringt ihm reichen Gewinn; der Geognost allein s nur Bekanntes wieder! Unabhängig von Klima und O lichkeit, denen die organische Schöpfung ihre grofse M nigfaltigkeit verdankt, haben die Felsen, in den ferns Gegenden der Erde, nach allgemein waltenden Gesetz sich gleichförmig gestaltet. Zwar sind, nach He v. Eschwege's Untersuchungen, das Felsgebäude d neuen und das der alten Welt, nur dem Material ni der Bauart nach übereinstimmend, und in seinem geo nostischen Gemälde von Brasilien werden die Belege z diesem Ausspruch gegeben, aber in den Umgebungen v Rio de Janeiro findet das Gegentheil Statt, denn eben i manchen Eigenthümlichkeiten der Gemengtheile und d Gesteins der Felsen, nicht aber in den gröfseren Masse verhältnissen, weichen die Gebilde, welche ich hier sah, von den analogen Formationen Europas ab.

Uebersicht der Gegend.

Die schmale Einfahrt in den grofsen, von S. nach N. sich erstreckenden Busen von Rio de Janeiro, wird von steilen Bergen eingefafst, die, aus dem Meere an-steigend, sich der übrigen Felsumgrenzung anschliefsen, welche landwärts amphitheatralisch sich erhebt. Nur wo Thäler gegen die Bay sich öffnen, trennt ein Küstensaum das Meer von dem Fufs der Berge. Die Stadt San Sebastian de Rio de Janeiro liegt in dem Ausgange eines solchen Thales. In W. N. W. weichen die Höhen weiter zurück, und machen einer Ebene Platz, hinter welcher sie sich aber um so stärker erheben, die ansehnlichsten Gebirge dieser Gegend, das Stern- und Orgel-Gebirge bildend, deren Gipfel fast immer in Wolken gehüllt sind. Ueber den weiten Spiegel der Bay ragen zahlreiche Inseln hervor, einige von ansehnlichem Um-

fange und von Gebüsch und Bäumen beschattet, andere nur als nackte Klippen. Während der Ebbe findet eine starke Strömung aus der Bay in das Meer, zur Zeit der Fluth, aus diesem in die Bay Statt. Von 11 Uhr Morgens bis 5 Uhr Nachmittags, pflegt der Südost-Wind zu herrschen; in den übrigen Stunden des Tages weht der Wind aus N. W. Etwa eine halbe deutsche Meile südlich von der Stadt, hat die Bay eine Nebenbucht, Bota fogo genannt, an deren Ufer die Landhäuser der Kaufleute liegen, und auch der Kaiserlich Russische Vice-Consul seine Wohnung hatte. Er wiefs sie gastfreundlich den aus Rufsland angelangten Reisenden an, daher alle meine Excursionen von dort ausgingen. Leider stellten diesen die Steilheit und Vegetation der Bergabhänge grofse Schwierigkeiten entgegen. Wo keine Fufswege gebahnt sind, wird das Hinanklimmen, wegen der fest in einander verschlungenen Gewächse, meist unmöglich, und auf jenen Pfaden läfst eine mächtige Thonschicht den Fels selten zu Tage erscheinen. Er wird gewöhnlich erst in der Nähe der nackten Gipfel sichtbar.

Morro do Flamengos.

Südost-Süd von Bota fogo erhebt sich ein mäfsiger Hügel, der Morro do Flamengos. Der Weg zu ihm führt längs dem Strande, auf welchem Granit-Gerölle und einzelne Stücke Quarz liegen, die Trümmer des in den benachbarten Bergen anstehenden Gesteins. Der Hügel selbst besteht aus Granit-Gneus, der stellenweise grobfaserig ist, und durch Adular porphyrartig, stellenweise dünnflaserig, und dem Gneus ähnlich wird. Scheidungsklüfte zwischen dem verschiedenen Gestein sind nicht bemerkbar, es bildet Eine zusammenhängende Masse, in welcher Granit und Gneus, stellenweise, im Zickzack zusammengefügt zu seyn scheinen. Der Quarz ist bläulich, der Glimmer schwarz, der Adular weifs, in rundlichen,

zuweilen kopfgrofsen Krystallen, oder mandelförmig gestaltet, meist mit einer Rinde von Porzellanerde überzogen, und durch Risse von dem umgebenden Gestein getrennt. In einer Grotte, die wahrscheinlich das Meer ausgewaschen hat, da es bei hoher Fluth noch jetzt hineindringt, ist der Granit-Gneus so zersetzt, dafs der Hammer wie in weiche Erde fuhr, obgleich das Gestein dem aufserhalb anstehenden, festen Fels vollkommen ähnlich sieht. Merkwürdig ist, dafs der Adular, welcher in letzterem in Porzellanerde umgewandelt zu seyn pflegt, während die übrigen Gemengtheile noch wohlerhalten sind, hier, in der Grotte, der Verwitterung am besten widerstand, und dafs die Zerstörung überhaupt an Stellen *die* nur zu Zeiten überschwemmt werden, weiter vorgeschritten ist, als dort, wo die Wellen den Fels fortwährend bespülen.

Gegend in Südwest von Bota fogo.

Ich folgte dem Strande nach S. W. S. Die Berge weichen hier zurück und werden durch ein Thal zerschnitten, welches von der Bucht bis zu dem südlich vorliegenden Meere reicht. Der Eingang aus der Bucht ist schmal, die Gehänge sind mäfsig hoch und dicht bewachsen. Weiterhin dehnt es sich zu einem Becken aus, das mehrere Gärten, aber keinen Flufs enthält, und sich oberhalb wieder verengt, indem die Seiten näher zusammentreten, und ein Hügelrücken von der einen zur andern quer hinüber setzt. Er scheint durchgraben worden zu seyn, um einen Fahrweg aus dem vordern Becken in ein zweites, jenseits gelegenes Becken zu leiten, worin ein Süfswasser-See befindlich, der seinen Zuflufs von den Giefsbächen der angränzenden Berge erhält, und nach S. W. in das Meer fliefst. Obgleich die Thalsohle dorthin stärker abfällt, als sie sich in der vordern Hälfte zur Bucht neigt, ist der Niveau-Unterschied zwischen See

und Meer doch so gering, dafs dessen Wellen, bei hoher Fluth, bis zu jenen dringen. Die Beschaffenheit des Thals, besonders seine Verengung gegen die Bucht, lassen in ihm einen Spalt erkennen, durch welchen letztere mit dem Meere ehemals zusammenhing. Die Einfahrt in die grofse Bay von Rio de Janeiro ist ein ähnlicher Spalt; vielleicht entstanden beide durch dieselbe Naturgewalt, welche dort die Felsen in Inseln und Klippen zertheilte? Hingen aber Bay und Meer durch jenes Thal zusammen, so mufsten sie ehemals nothwendig ein höheres Niveau haben, als jetzt; läfst sich nun solches hier nachweisen? Ich glaube bei Untersuchung der Höhen, die das Thal auf der rechten oder östlichen Seite begrenzen, die Spuren des höheren Standes der Gewässer gefunden zu haben. Diese Höhen, welche zwischen 40 und 50 Grad steil ansteigen, und sich gegen den, sie alle beherrschenden Corcovado aufthürmen, sind nicht blofs von kurzen, tiefen Thälern und Schluchten, welche gegen das Bekken-Thal auslaufen, in Bergjoche getheilt, sondern die Rücken dieser werden wieder durch Vertiefungen quer gefurcht, die unter sich verbunden gewesen zu seyn scheinen, der Erstreckung des Beckenthals folgen, und der Strömung seines köheren Gewässers zugeschrieben werden können. Auch die Küste welche dieses ehemals begrenzte, dürfte noch nachweisbar seyn, in den nackten Felswänden, die gleich oberhalb jener Furchen sich erheben, aber nicht in Zacken auslaufen, sondern kuppig sind, und Bäume tragen, gleich den buschigen Abhängen unterhalb der Felswand. Das Gestein ist überall Granit, der in Granit-Gneus übergeht, stark verwittert, aber nirgends geschichtet, oder auch nur von Rissen durchsetzt zu seyn pflegt. Der Feldspath geht hier gleichfalls an vielen Stellen in Porzellanerde über, ja ein Hügel, in welchem Glimmer und Quarz noch deutlich zu erkennen waren, fand sich völlig in Porzellanerde umgewandelt,

die erst in der Tiefe wieder in frisches Gestein sich verläuft. Auf der gegenüberliegenden linken Seite des Beckenthals ändert der Granit sein Gemenge; Quarz, Feldspath und Glimmer treten auseinander und sammeln sich einzeln in Nestern; Granaten erscheinen zahlreich eingesprengt; Quarzadern durchziehen das Gestein, in denen ebenfalls Granaten vorkommen, gröfser als in dem Granit, aber weniger häufig.

Auch der bläulich weifse, feinkörnige Granit, welcher an dem Wege von Bota fogo nach Rio de Janeiro zu Bausteinen gebrochen wird, enthält eingesprengte Almandine nebst adularartigem Feldspath, und ist durch schwarzen Glimmer geflammt. So wird hier die auch anderweitig gemachte Erfahrung bestätigt, dafs fremdartige Gemengtheile vorzugsweise denjenigen Graniten eigen zu seyn pflegen, bei welchen häufiger Wechsel im Gefüge und Korn Statt findet.

Ueber Larangeiras zum Corcovado.

Zuerst nach Norden, an dem Rio Catete, einem Bach, der von W. kommt, und ins Meer fällt, aufwärts, in ein stark ansteigendes, mit Engen und Weitungen wechselndes Thal, welches gleichfalls von W. ausläuft, und dann zum Corcovado hinauf. Bis zu dem Berge ist der Boden fette Dammerde. Der Rio Catete, gegenwärtig ein unbedeutendes Bächlein, das in trockner Jahreszeit ganz verschwinden soll, mag zuweilen stark anschwellen und reifsend werden, denn er hat ansehnliche Felsblöcke bis an das Meer gewälzt. Die Seite des Corcovado, an welcher der Weg hinaufführte, ist mit einer mächtigen Lehmlage bedeckt, aus welcher der Fels, hier Granit, nur stellenweise durchblickt. Im Norden von Europa pflegt dieses Gestein selten eine starke Erddecke zu tragen, und der Boden den er bildet, ist nicht sowohl Thon als Grand. Sollten vielleicht im Norden der schnelle

Uebergang aus der strengen Kälte des Winters in die Hitze des Sommers, der Schnee, der häufige, feuchte Nebel, die anhaltenden Frühlings- und Herbst-Regen, mehr mechanisch auf die Trennung der Gemengtheile des Granits, in den Tropen dagegen, die Kraft der üppigen Vegetation, besonders die chemische Zersetzung seines Gesteins bewirken?

In der halben Höhe des Berges liegt, unweit einer Wasserleitung, der Granit zu Tage. Man erkennt deutlich seine Zusammensetzung aus parallel über einander liegenden Platten, die gegen N. O. geneigt sind, und W. gegen N. bis O. gegen S. streichen, ohne deshalb mit Bestimmtheit für Schichtung oder Absonderung erklärt werden zu können. Die Platten werden gangartig von einer Lage dichten Basaltes durchschnitten, die etwa $1\frac{1}{2}$ Fuſs mächtig ist, und sich in einiger Entfernung, nebst dem Granit, unter dem Rasen verliert. Der Gipfel des Corcovado, der sich, nach meiner Barometer-Messung, 2100 Fuſs über das Meer erhebt, besteht aus grobflaserigem Granitgneus, der, wie am Morro do Flamengos, stark verwittert, und concentrisch schaalige, kuglichte Absonderung hat.

Fahrt zur Mandioca, am Fuſse des Cabesso di Fradre, eines Berges der Serra do Estrella.

Mandioca, der Landsitz des Kaiserlich Russischen General-Consuls, Herrn v. Langsdorff, liegt an der Straſse nach Villa Rica, der Hauptstadt der Provinz Minas Geraes. Der Landweg zur Mandioca erfordert drei Tagereisen; wir muſsten mit der spärlich zugemessenen Zeit haushalten, also zogen wir vor bis Porto do Estrella zu Wasser zu fahren. Wir durchschnitten die groſse Bay, kamen an mehreren Inseln vorbei, die aus demselben Gestein bestehen, welches unweit der Hauptstadt bricht, und schifften in den Inhomerin, der eine Meile

aufwärts verfolgt wurde. Flaches Sumpfland begrenzt ihn zu beiden Seiten. Wo sich Hügel aus ihm erheben, bestehen sie aus Lehm, in welchem hier und da noch Granit ansteht. Der Lauf des Flusses ist träge, daher die Fluth noch in Porto do Estrella gespürt wird. Von diesem Flecken aus legten wir den übrigen Theil des Weges zu Pferde zurück. Das Land bleibt bis zu dem Dorfe Inhomerin hügelig; häufiger Regen in den Gebirgen hatte die Niederungen unter Wasser gesetzt, so daſs wir stets durch Wasser reiten muſsten. Die Richtung des Weges war N., von wo auch der Fluſs kommt. Beim Dorfe Inhomerin wird der Weg steiler, das Thal enger, der Fluſs reiſsender, der sich nun aufwärts herum beugt, so daſs er von N. W. strömt. Ueberall Granit, der bis vor Manioca anhält, wohin man immer stärker ansteigt. Mehrere Bergwässer eilen von hier in den Inhomerin.

Die Serra do Estrella an der wir uns befanden, ist bedeutend höher, als das Gebirge um Rio de Janeiro. Der Cabesso di Fradre, welcher jener angehört, ist keiner seiner höchsten Berge, und doch soll er, nach Hrn. v. Langsdorffs Angabe, sich mehr als 4000 Fuſs über das Meer erheben. Die hier frischere, kühlere Luft, bezeugt gleichfalls die bedeutende Höhe.

Der Weg den wir in das Gebirge einschlugen, führte längs einem Thal, nach Norden aufwärts. In seiner Tiefe rauschte ein Gieſsbach, zu dem ich gern hinunter gestiegen wäre, um seine Felsgehänge zu sehen, aber sie waren zu steil. Das Gestein oberhalb war schöner, frischer Granit, den schwarzer Glimmer, durch seine Frequenz, dunkel färbt. Wir gelangten bald aus der Region der Pisang in die der baumartigen Farrenkräuter, die 15 bis 20 Fuſs hoch, schlank, und mit einer Blätterkrone verziert, jungen Palmen ähnlich sind. Nach dreistündigem Steigen war die Höhe erreicht, und der Weg führte über eine Ebene bis Corco secco, dem Ziel unserer Wan-

rung, wo sich die Araucaria; ein Nadelholz, das bei Bota fogo nur kümmerlich fortkommt, in ihrer ganzen eigenthümlichen Schönheit erhob. Vor Corco secco senkt sich der Weg ein wenig, der Granit-Gneus ist hier deutlich geschichtet, gegen N. O. N. einschiefsend, und in ihm ein Lager von stark verwittertem Basalt.

Die Ergebnisse aller übrigen Excursionen, in die Serra und in die Gebirge der Küste, waren den angeführten gleich. Nur fand ich dort den Granit, hier den Granit-Gneus vorherrschend; überall die Berge in Hörner oder Kuppen zertheilt, durch Schluchten und tiefe Thäler, die aber in der Estrella wasserreicher als in dem Küstengebirge sind, da dort, wo die schwereren Wolken von den Höhen aufgehalten werden, ungleich mehr Regen fällt, als an der Bay.

Die beobachteten Barometerhöhen nach welchen die Erhebung des Corcovado über das Meer 2100 Fufs angegeben wurde, können hier nicht, wie bei den übrigen Höhenbestimmungen geschieht, beigefügt werden, weil die Notizen verloren gegangen sind.

Die Bay von Conception.

Am 16ten Januar 1824 näherten wir uns der Küste von Chili. Sie erhebt sich steil, aber nicht hoch über das Meer, und erstreckt sich fast wallförmig, von Süden nach Norden. Gleiche Richtung hat die Bay von Conception, die von einer knieförmig nach N. gekrümmten Halbinsel des Festlandes gebildet wird. Die Insel Guiriquina theilt den Ausgang der Bay in zwei ungleiche Hälften, und das Knie der Halbinsel wird von der Meeresbucht Port St. Vincent zerschnitten, so dafs nur ein schmaler Isthmus diese von der Bay scheidet. An letz-

terer liegt, auf dem Isthmus, der Hafenort Talcaguana, südöstlich von ihm, landwärts, die Stadt Conception, am Nordufer des Rio Biobio. An der Küste des Festlandes, welche die Bay begränzt, finden sich: südlich der Flekken Penco, und nördlich, der Insel Quiriquina gegenüber, Tomé. Zwischen der Stadt Conception und Penco nimmt der ansehnliche Rio Andalico, aus den östlich gelegenen Bergen des Festlandes kommend, mit einer Wendung nach Norden, seinen Lauf in die Bay.

Die Halbinsel ist eine, etwa 200 bis 300 Fufs hohe, stellenweise mit Gras dicht bewachsene Ebene, welche gegen die Bay steil, gegen das Meer und südlich gegen Port St. Vincent fast jäh abfällt, und längs dieser Seite mit Klippen besetzt ist. Die Abfälle sind mit Myrthen und anderem Gebüsch bewachsen, und von tiefen Schluchten zerschnitten. Die südliche Begrenzung der Bay, welche die Halbinsel mit dem Festlande verbindet, ist sumpfig und niedrig, nur einzeln ragen Hügel, wie Inseln, hervor. Das Land steigt aber auf der Rechten des Rio Andalico wieder an, und zieht, als ziemlich hohe und steile Ost-Begrenzung der Bay, nach Norden, wo, am Ausgange derselben, die Felswände schroff in das Meer hineinrücken. Mehrere Flufsthäler zerschneiden diese Küste, die daher bergig erscheint, und auch zahlreiche Klippen hat, so wie die Westküste der Halbinsel. Die Insel Quiriquina erstreckt sich, gleich der Halbinsel, von S. W. nach N. O., hat ebenfalls einen ebenen Scheitel, einen steileren West- als Ost-Abfall, und auf jener Seite Klippen. Zwei flache, dünenartige Inseln liegen zwischen Talcaguana und der Mündung des Rio Andalico, neben einander, an der Südküste der Bay.

Untersuchung der Halbinsel.

Ich ging von Talcaguana über die Anhöhen des Isthmus zur Meeresküste, folgte dieser nach Norden, so weit

sie gangbar war, kletterte dann zur Scheitel hinauf, und kehrte auf der Ostseite der Insel, dem schmalen Strande folgend, wieder zurück. Die Richtung meines Weges wurde zuerst durch eine Beobachtung, unweit Talcaguana, bestimmt. Ich fand hier einen glimmerigen Thonschiefer, dessen Schichten gegen N. O. fallen; ihr dennoch gegen N. W. gerichtetes Streichen mufste mir, wenn sich's nicht änderte, an der steilen Meeresküste ein gutes Felsprofil darbieten. Ein solches fand sich dort; überall das deutliche nordöstliche Einschiefsen der ungefähr 46 Grad geneigten Schichten, welche die Halbinsel quer durchsetzen, so dafs die Aufeinanderfolge der Felsen auf beiden Abdachungen sich gleich bleibt. Das Gestein ist an der West- wie an der Ostseite der Halbinsel, zum Theil dunkelgrauer, seidenartig glänzender, zum Theil weifslicher, Glimmer ähnlicher Thonschiefer, den Adern von Quarz durchziehen, und der mit drei bis acht Fufs mächtigen Lagern, eines Gemenges von Feldspath und Quarz, wechselt. Nach dem nordwestlichen Streichen der Felsen war anzunehmen, dafs die Klippen längs der Westküste aus demselben Gestein wie die Halbinsel bestehen, und wirklich wurden sie als Thonschiefer-Platten erkannt, die, mehr oder weniger über den Spiegel des Meeres hervorragend, unter sich parallel von S. O. nach N. W. streichen, aber durch Auswaschungen von einander und von den Felsen der Küste getrennt sind. Wie aufser der Stellung, auch die Beschaffenheit der letztern, in genauer Beziehung zu der Bildung der Klippen steht, ergiebt sich überdiefs noch daraus, dafs ihre Anzahl mit den Auszackungen der Küste zunimmt, und die meisten Klippen sich in der Nähe der Vorsprünge und Landspitzen finden. Die Küste ist nämlich dort am häufigsten gezackt, wo weiches Gestein mit festerem öfter wechselt; dieses widerstand den Angriffen der Fluthen, und bildet jetzt die in das Meer hinausragenden Spitzen

und Klippen, da hingegen dort, wo das weichere Gestein zerstört wurde, Buchten und Busen entstanden.

Der Isthmus; Port St. Vincent; das Land südlich von der Bay; Rio Andalico und Penco.

Der Isthmus welcher südlich gegen Port St. Vincent steil abfällt, verflächt sich gegen das östlich angrenzende, niedrige Land. Auf der Südseite von Port St. Vincent wird die Küste wieder steil. Der vorhin beschriebene Thonschiefer ist, hier und in den diese Bucht begrenzenden Höhen des Isthmus, die herrschende Felsart; die Neigung des Schiefers, wie früher, meist gegen N. O., nur zuweilen gegen N. W., und unweit Talcaguana in stark gewundenen Schichten, mit Nestern von Quarz, gegen O. gerichtet. Auf derjenigen Seite des Isthmus aber, welche nördlich der Bay zugekehrt ist, lehnt sich grauer Sandstein an den Thonschiefer, der jenem also zur Unterlage dient. Dieser Sandstein, welcher Port St. Vincent auf der Ostseite einfaſst, bis zu den Schieferbergen an seiner Südküste reicht, und die ganze Niedrigung zwischen der Bay und Rio Biobio bis Rio Andalico ausfüllt, besteht aus feinkörnigem Quarz, einzelnen schwarzen Hornstein-Trümmern, aus weiſsen talkartigen Glimmerblättchen, und ist von kohlensaurem Kalk durchzogen, daher er stark mit Säuren braust. Schwarzbrauner Thon der hier und da Nester bildet, scheint durch Bitumen gefärbt zu seyn; auch finden sich kohleartige Flecken. Die Felsart kann also wohl, wie auch ihrem ganzen Ansehen nach, dem Steinkohlen-Sandstein beigezählt werden. Eine deutliche und bestimmte Schichtung wurde nicht gefunden. Die Felsen an der Bay sind nur stellenweise in Bänke getheilt, und diese liegen sowohl horizontal, als auch nach verschiedenen Rtchtungen geneigt. An dem Strande vor der Sandsteinküste lagen Porphyr-Gerölle.

Von Talcaguana bis zur Stadt Conception, und von dort bis zu den Anhöhen, von welchen der Rio Andalico herabkommt, findet sich nur der beschriebene Sandstein. Die ganze Landstrecke ist niedrig, und mit stehenden Gewässern bedeckt, von denen einige, die durchwatet werden mufsten, ziemlich tief waren. Vor Conception erhebt sich der Boden zu 60 und 70 Fufs hohen Hügeln, die sich N. O. zum Rio Andalico erstrecken, und ihn zu der nördlichen Wendung gegen die Bay nöthigen. Mit dem Eintritt in das obere, nach O. ansteigende Thal dieses Flusses, schwand der Sandstein, und es erschien Granit; grobkörnig, stellenweise angewittert, und der Feldspath zum Theil in Porzellanerde umgewandelt. Aus Granit bestehen auch die Berge, nördlich vom Rio Andalico nach Penco, wo, wie beim Thonschiefer, der Sandstein die untern Abhänge der Berge deckt. An der Mündung des Andalico geht er in Conglomerat über.

Die Insel Quiriquina und die Ostküste der Bay.

Wir landeten an dem Südostende der Insel, deren schmalem, östlichem Küstensaum ich bis an das Nordende folgte. Das überall steile Ansteigen dieser Seite der Insel nöthigte mich, fast bis zum Landungsplatz zurückzukehren, und die Scheitel der Insel zu erreichen, die ich eben und mit wildem oder verwildertem Hafer bewachsen fand. Nicht ohne Beschwerde steigt man an der Westseite hinunter, wo aber der Strand von jähen Felswänden, die in das Meer rücken, alsbald abgeschnitten wird. Den gröfsten Theil der Insel nimmt der graue Sandstein ein, welcher auf der Ostseite fast zu losem Sande aufgelockert, nur einzelne feste Lagen hat, die, mit einander parallel, gegen N. W. streichen; obgleich sie von einander getrennt sind. Derselbe Sandstein, welcher der Luft ausgesetzt, bröcklig oder zerfallen ist, hat sich an Stellen, die fortwährend vom Wasser bespült wer-

den, fest und frisch erhalten, wie der Granit an der Bay von Rio de Janeiro. In der Nähe der Nordspitze von Quiriquina wird der Sandstein, der zuvor Geschiebe von schwarzem Hornstein einschliefst, conglomeratartig. Kugliche Sandsteinmassen, 3 bis 4 Zoll im Durchmesser, und Quarzstücke, die ein Kieselteig von grofser Härte und Festigkeit zusammenhält, bilden die Felsen, welche schroff und zackig aus dem Meere aufsteigen. Dem Conglomerate folgt, weiter gegen Norden, schwarzer Thonschiefer, hier und da schwarz abfärbend, und dadurch dem Zeichenschiefer sich nähernd. Ueber die Stellung der Felsen gegen einander und gegen das Conglomerat, läfst sich hier nichts aussagen. Gewaltsame Zerstörungen scheinen die Schieferschichten durch einander geworfen zu haben. Den gewünschten Aufschlufs erhält man auf der Westseite der Insel. Hier ist der Thonschiefer, wie auf der benachbarten Halbinsel, gegen N. O. geneigt, der Sandstein übergreifend und abweichend auf ihm gelagert. Nur an einer Stelle ruhte der Thonschiefer auf dem Sandstein, aber durchaus unregelmäfsig, also wahrscheinlich in Folge einer Stürzung.

Wir fuhren von Quiriquina nach Tomé. Ich folgte der Küste an welcher dieser Ort liegt, zuerst nördlich, so weit sie zugänglich war, dann südlich bis Penco.

Die Anhöhen unweit Tomé bestehen aus Thonschiefer, der fast aufrecht steht und nach N. W. streicht. Wo er sich neigt, ist das Einschiefsen N. O. Dem Thonschiefer folgt, ohne bestimmbare Auflagerung, gegen N. der graue Sandstein. Er hält auch südlich von Tomé eine Strecke weit an, aber die Klippen längs diesem Theil der Küste bestehen aus Thonschiefer, der gleichfalls nach N. O. einschiefst, so dafs nicht zu verkennen ist, wie der Sandstein hier nur seine Ausgehenden verdeckt. Ein kleines Thal, welches südlich von Tomé gegen die Bay ausläuft, scheidet Sandstein und Thonschiefer von einan-

der; jener nimmt die rechte, dieser die linke Thalseite ein, so dafs er den Sandstein unterteuft. Wie auf Quiriquina, lagen Kugeln eines festeren Sandsteins in ihm, von denen einige zwei Fufs im Durchmesser hielten. Auch fand ich in Sandstein verwandelte Baumstämme, ein Paar von ihnen über sechs Fufs lang, fast wie Basaltsäulen gegliedert, stellenweise mit den, gleichfalls in Sandstein verwandelten Kernen von Turbiniten (wie es schien) besetzt, und einzelne Streifen des Stammes in Braunkohle oder bituminöses Holz übergehend. Der Sandstein hält von dem Thal bis Penco ohne Unterbrechung an, doch bestehen auch hier die Klippen aus Thonschiefer. In dem kleinen Thal welches sich bei Penco gegen die Bay öffnet, fand ich oberhalb dünnflaserigen, gewundenen Gneus, der sehr verwittert war, und aus einem Gemenge von feinkörnigem Feldspath mit dunkelbraunen, auch talkartigen, weifsen Glimmerblättchen bestand. Schichtung und Lagerung konnten nicht bestimmt werden. Dem Gneus folgt, weiter östlich, ein grobkörniger Granit, der die gröfseren Höhen einnimmt, und mit dem Granit am obern Rio Andalico zusammenhängt.

Die wenigen Tage welche wir in der Bay von Conception zubrachten, reichten eben hin, die Umgebungen derselben kennen zu lernen; wenn wir aber auch länger hier verweilt hätten, das Innere des Landes blieb mir, durch die dort herrschenden bürgerlichen Unruhen, dennoch verschlossen.

Uebersicht der geognostischen Beschaffenheit des untersuchten Bezirks.

1) Die herrschenden Felsarten sind: Thonschiefer, Sandstein und Granit. Dieser erstreckt sich nicht über die Küste des Festlandes hinaus; die anderen beiden bilden die Umgebungen der Bay.

2) Der Thonschiefer hat nordöstliches Einschiefsen, und streicht von S. O. nach N. W., die Bay von Conception ist demnach ein Querthal; die Thäler: bei Tomé; zwischen diesem Ort und Penco; dann bei Penco selbst; der obern Andalico; die Buchten und Einschnitte der Ostseite von Quiriquina und der Westseite der Halbinsel sind Längenthäler, denn sie liegen in der Streichungslinie der Schiefer.

3) Der Granit liegt auf der Südostseite der Bucht, er bestimmt also das Einschiefsen der Schiefer nicht, welche die Halbinsel zusammensetzen und südlich von Port St. Vincent vorkommen. Verlängert man ihre Streichungslinie gegen S. O., so erscheint der Granit als mächtiges Lager zwischen den Schiefern, südlich von Port St. Vincent (wenn man sich diese gleichfalls nach S. O. fortsetzend denkt) — und den Schiefern an der Ostseite der Bay und auf der Halbinsel. Da sich aber in letzterer kein Granit findet, so mufs er sich entweder zwischen den Schiefern auskeilen, oder in diese sich verlaufen, wofür die Lager von gemengtem Quarz und Feldspath sprechen, die auf der Halbinsel vorkommen, und in ihrer Längenerstreckung den Granit treffen würden.

4) Der Sandstein liegt übergreifend und abweichend auf dem Thonschiefer; seine westliche Grenzlinie trifft die Westküste von Quiriquina und den Isthmus von Talcaguana; seine östliche Grenzlinie läuft von Conception über Penco nach Tomé. Weiter nach O. erscheint Granit; über die Westgrenze hinaus, blos Thonschiefer. Dieser tritt, auch dort wo der Sandstein herrscht, an den Küsten, und in Klippen hervor, nämlich auf der Westseite von Quiriquina und zwischen Penco und Tomé.

5) Die Bay von Conception ist neuerer Entstehung als der Sandstein, denn, wie die Beschaffenheit der Küsten bezeugt, entstand sie durch die Zerstörung desselben, und diese hat alle gegen Westen gerichteten Küsten,

selbst die der Halbinsel die keinen Sandstein enthält, am stärksten aber das Nordende der Insel Quiriquina angegriffen.

6) Der niedrige Landstrich südlich von der Bay, war ehemals ganz vom Wasser bedeckt, sie hing also nach Süden mit dem Meere zusammen; die jetzige Halbinsel war demnach ganz vom Festlande getrennt, und der Isthmus von Talcaguana ihr südliches Vorgebirge.

O-Tahiti.

Am 7ten April 1824 ankerte das Schiff an der Nordküste in der Matawaï-Bay. Die Insel erscheint als Ein hoher Berg. Aus den Seiten ragen schwarze Felsenreihen zwischen dem Grün der Thäler hervor, und laufen in einen Doppelgipfel: Oruhenna und Pitohiti, zusammen. Siebenzig Seemeilen von O-Tahiti erkennt das unbewaffnete Auge den Oruhenna deutlich, dessen Erhebung über das Meer die Missionäre auf 10000 Fuſs angaben.

Zwei Tage sollte unser Schiff hier verweilen; zu einer Reise in das Innere der Insel war also keine Aussicht, und ich glaubte mich auf ein Paar wenig genügende Excursionen längs der Küste und in benachbarte Thäler beschränken zu müssen, da verkündete Herr v. Kotzebue er wolle die Abreise noch einige Tage verzögern, damit die Wanderung in das Innere der Insel unternommen werden könne. Sogleich wurden, gegen die billige Vergütung von Einem Hemde, vier Eingeborene: Maitite, Tauru, Teiraro und Tibu, als Führer gedungen.

Der Nachricht von dieser Reise gehe hier die Beschreibung der Küste voran. Sie bildet längs der Matawaï-Bay einen breiten Saum von geringer Erhebung, mit Brodfrucht-Bäumen, Cocos-Palmen und zahlreichen Men-

schen-Wohnungen besetzt. Der Boden ist fruchtbare Dammerde, aber der Strand schwarzer Sand, mit Olivin-Körnern gemengt, die ihm im Sonnenlicht einen eigenen Schiller geben. Auch die Ost-Begrenzung der Matawaï-Bay, das Cap Venus, eine schmale Landzunge, ist sandig. An der Westseite der Bay tritt aber, zwischen ihr und der angrenzenden Bucht Arue, ein jähes Vorgebirge ins Meer hinein. Es besteht aus einem weichen, gelbbraunen Gestein, mit weifsen, trafsähnlichen Flecken, eingesprengtem Olivin, und hat eine Menge kleiner Höhlungen, die mit mikroscopischen Apophyllith-Krystallen ausgekleidet sind. Die Bänke der unvollkommen geschichteten Masse neigen sich am Fufse O. S. O., oben S. O., etwa 20 Grad gegen den Horizont. Auf ihr liegt rother Lehm, der wieder von Basalt gedeckt wird. Dieser durchzieht auch gangartig die gelbbraune Masse, aus welcher er, der Verwitterung besser widerstehend, als letztere, in maueráhnlichen Wänden hervorragt. In einem dieser Basaltgänge befindet sich eine Höhle, von deren Decke Kieselsinter-Stalaktiten herabhingen; längs den Wänden tröpfelte Wasser.

Der Matawaï-Flufs, welcher sich in der Nähe der Bay mit einigen anderen Flüssen vereinigt, kommt aus Süden. So weit ich sein Thal aufwärts verfolgte, sah ich nichts als Basalt, zum Theil schwärzlich grau, blasig, und feine Körnchen, oder faustgrofse Nester von Olivin enthaltend; zum Theil conglomeratartig und porös, oder auch dicht, schwarz, mit der Anlage zum Schiefrigen, und mit eingesprengten Hornblende- und Augit-Krystallen. Basalt-Mandelstein, dessen Höhlungen Nadelstein und Chabasie enthalten, kommt hier gleichfalls vor. In einigen Höhlungen findet sich trapezoedrischer Analzim. Der schwarze Basalt ändert stellenweise seine Farbe, wird ziegel- oder braunroth, ist dann porös, und enthält Augit-Krystalle. Alle Abänderungen des Gesteins liegen,

ohne Uebergänge, auf, neben, und in einander. Die Anlage zur säulenförmigen Absonderung war an einigen Felsen deutlich zu erkennen.

Das Matawaï-Thal steigt sehr stark an, der Fluſs hat daher einen raschen Lauf und wenig Wasser; nach Gewitterregen schwillt er an und wird reiſsend. Nur an seinem Ausgange erweitert sich das Thal, und ist gut angebaut, d. h. mit Brodfrucht-Bäumen und Cocos-Palmen bepflanzt. Oberhalb rücken die Gehänge immer näher zusammen. Sie sind, fast bis oben hin, mit Bäumen und Gebüsch bewachsen, und von zahlreichen Wasserfällen belebt. Ein Strahl stürzte nur zwei Fuſs breit an einer 80 Fuſs hohen Wand senkrecht herab.

Der See Wahiria, im Distrikt Wejoride.

Die Eingebornen rechnen von der Matawaï-Bay bis zum See und zurück vier Tagereisen; hat man aber günstiges Wetter und beeilt sich, so wird die Reise in drei Tagen zurückgelegt. Wo möglich wähle man die trockne Jahreszeit, weil beim Regen die stark anschwellenden Flüsse mehrere Tage aufhalten können. Mit wenigeren als zwei Führern unternehme keiner die Reise, nicht aus Besorgniſs vor den Eingebornen, die in ihrer gutmüthigen Sorglosigkeit wohl niemandem gefährlich sind, sondern wegen der Beschwerden einer Wanderung durch ungebahnte Wälder und längs jähen Abgründen. Der Sorge um den Unterhalt überhebt die Gastfreundlichkeit der Eingebornen, in deren zwar einzeln zerstreuten, doch selten weit auseinander liegenden Hütten, reichlich Nahrungsmittel: Schweine, Brodfrucht, Cocos, und Erfrischungen: Ananas, Bananen, Apfelsinen, Citronen, Goldäpfel u. s. w. gefunden werden. Nur versehe sich der Reisende mit Wein oder Rum, zur Erwärmung in der beträchtlich kühleren Luft der Berge, und zur Stärkung, wenn die drückende Hitze der Thäler, die Kräfte er-

schöpft. Wer seinem Wirth für die genossene Gastfreiheit sich dankbar bezeigen will, erreicht seinen Zweck am besten durch ein Geschenk an Messern, und bunten, baumwollenen Schnupftüchern.

Am 11ten April trat ich meine Wanderung an; versehen mit einem Barometer, einem Thermometer, und einer in Toisen abgetheilten Linie, zum Sondiren des Sees. Das Wetter war heiter, die Wärme 32 Grad Cent. in der Sonne, 28 Grad im Schatten. Wir wandten uns zuerst O. g. S., dem Küstensaume folgend, der aus schwarzem Sande, mit Olivin- und grobem Basalt-Gerölle besteht. Ein hoher, steiler Felsrücken, der bis in das Meer ausläuft, schneidet den Weg ab; wir gehen deshalb nach S., ersteigen den Basaltfelsen, gelangen auf der anderen Seite durch einen Wald von Brodfrucht-Bäumen in ein grofses Dorf, an einem Bach, der wenigstens zweimal so breit als der Matawaï-Bach, und angeblich der gröfste der Insel, aus S.W.S. kommt, um sich ins Meer zu ergiefsen. Sein Thal ist bei dem Dorfe, und eine Strecke oberhalb, ziemlich breit, doch sind die Thalseiten steil. Unser kaum fufsbreiter Pfad windet sich an einer ihrer Felswände hin, die zu unserer Rechten eben so schroff ansteigt, wie sie zur Linken jäh in die Tiefe stürzt. Der Gang wäre für Ungeübte mifslich, wenn nicht Gebüsch den Abgrund verdeckte, und wo der Fufs gleitet, zum Anhalten diente. Doch geht es auf dieser Seite des Thals bald nicht weiter; man mufs hinunter, mufs den Bach durchwaten, um die linke Thalseite zu gewinnen, und so fortwährend hinüber und herüber. Meinen Begleitern, die nach Landessitte bis auf den Schurz nackt waren, verursachte das keine Unbequemlichkeit, ich aber konnte mich nicht entschliefsen ihrem Beispiel zu folgen; doch wollte ich die Nacht nicht in nassen Kleidern zubringen, also übergab ich sie meinen Führern, und ging im Hemde. Gebüsch und scharfes Gras zerkratzten mich zwar nicht

wenig, doch war diese Beschwerde minder lästig, als die Schmerzen in den verwundeten Fufssohlen, die, nachdem die Schuhe unbrauchbar geworden waren, durch lederne Handschuhe, welche ich statt Sandalen unterband, nur schlecht gegen die spitzigen Steine geschützt wurden. Wo wir den Bach anfänglich durchwateten, reichte mir das Wasser bis an die Brust, und rifs mich durch seinen raschen Lauf um, so dafs ich mich an einen Führer halten mufste; doch nach einiger Uebung konnte ich mir selber helfen, besonders da die Tiefe oberhalb abnahm.

Obgleich die Sohle des Thals stark ansteigt, werden doch seine Seiten nicht niedriger, sondern höher. Sie ragen vielleicht 2000 Fufs über den Bach hervor, sind steil, fast überall bewachsen, und bestehen ganz aus Basalt, dem des Matawaï-Thals in allen Abänderungen ähnlich. Auch an ihm ist bestimmte Absonderung selten, *dafür* aber stellenweise um so ausgezeichneter. An einer etwa 100 Fufs entblöfsten Felswand sind aufrechte, drei- und fünfseitige Säulchen, die nur ein Paar Zoll im Durchmesser halten, in Pfeilern zusammengestellt, die nur zur Hälfte an der Felswand hervortreten, durch Bogen mit einander verbunden werden, und einem gothischen Säulengange in halberhobener Arbeit ähnlich sehen.

In der obern Hälfte des Thals finden sich, zwischen dem Gerölle welches zuvor blofs Basalt enthält, auch Trümmer von Porphyrschiefer und Syenit. Jener hat Krystalle von glasigem Feldspath, dieser nadelförmige Krystalle von Hornblende. Die Syenit-Trümmer nehmen weiter aufwärts an Gröfse und Anzahl zu, und verdrängen endlich das Gerölle von Basalt gänzlich, obgleich dieser auch hier das einzige anstehende Gestein ist.

Das Erscheinen des Syenits liefs mich interessantere Beobachtungen, als die bisherigen, hoffen. Auch erweiterte sich jetzt das Thal zu einem Kessel, von dessen Rande überall Wasserfälle mit starkem Getöse senkrecht

hinunterstürzten; ein herrliches Schauspiel, bei dem ich gern länger verweilt hätte! Wir folgten unserem Bach aufwärts bis Ennapao; so heifsen einige Hütten, bei denen wir am Nachmittage des zweiten Tages anlangten. Sie sind die letzten Menschen-Wohnungen vor dem Wahiria-See. Er konnte vor Nacht nicht erreicht werden, diese sollte aber, nach der Versicherung meiner Begleiter, in der bedeutenden Höhe zu kühl seyn, um unter freiem Himmel zu ruhen, also mufsten wir in Ennapao bleiben.

Es vereinigen sich hier zwei Bäche, von denen der eine aus S.W.S. kommt, und Tuaimea, der andere, welcher aus S.O.S., aus der Gegend des Sees kommt, Tewaiawa genannt wird. Den Oruhenna sieht man *in W.* von Ennapao. Ueberall liegen hier grofse, scharfkantige Blöcke von Syenit und körnigem Grünstein, doch war anstehender Fels nicht zu finden. Sollten diese Blöcke ähnlicher Entstehung seyn, wie die grofsen Trümmer von unverändertem Feldspath und gemeiner Hornblende, welche Herr v. Buch auf der Insel Palma, in dem Baranco de las Angustias sah? Nach der Schilderung, die der berühmte Geologe von dieser Insel giebt, ist O-Tahiti ihr in der Bildung ähnlich. Der Basalt beider Eilande scheint von gleicher Beschaffenheit zu seyn; die Thäler sind, hier wie dort, tief eingeschnitten, und ungeachtet der stark ansteigenden Sohle bleiben ihre Seiten doch hoch, so dafs sie nicht gewöhnlichen Flufsthälern, sondern Spalten vergleichbar werden. Zwar fand Herr v. Buch auf Palma Trachyt anstehend, der auf O-Tahiti zu fehlen scheint; aber der Porphyrschiefer mit Krystallen von glasigem Feldspath, vertritt vielleicht auf O-Tahiti den Trachyt. Unsere Syenit- und Grünstein-Blöcke sind gewifs mit Herrn v. Buch's primitivem Gestein auf Palma von gleicher Beschaffenheit; sollte man sie demnach nicht auch als empor gehobene Trümmer von Grundfelsen ansehen

dürfen, die der sie durchsetzende Basalt zerstörte? Herr v. Buch machte die Beobachtung, welche ihm über sein primitives Gestein Aufschlufs gab, dort wo der Baranco sich schnell gegen den Rand der Caldera erhebt, also mufste ich an dem See Wahiria, der in einem tiefen Kessel liegen, und von dessen Rande das Tewaiawa-Thal aussenden sollte, die Antwort auf jene Frage erwarten. Am folgenden Morgen brach ich dorthin auf.

Die Temperatur der Luft war zu Ennapao am Abend = 27,7 Grad Cent., die des Baches = 23,5 Grad; am Morgen, vor Sonnenaufgang, die Luft = 19,8 Grad, das Wasser im Bach = 20,5 Grad.

Von Ennapao bis zum Wahiria-See schwindet jede Spur eines Weges; wir wateten entweder in dem Flufsbette, oder einer der Führer ging voran, und öffnete mit seinem Knittel einen Gang durch das Gebüsch. Zu meiner nicht geringen Betrübnifs zeigte sich jenseits Ennapao weder vom Basalt noch vom Grünstein eine Spur. Das Thal stieg, gleich dem oberen Ende des Baranco auf Palma, sehr stark an, und der ganze Bach wurde fast Ein Wasserfall. Nach zweistündigem, mühsamem Marsch verliefsen wir den Bach, erstiegen, nach S. W. gewandt, seine linke, sehr steile Thalseite, bis zu einer kesselförmigen Schlucht, die sich gegen das Thal öffnet, und an den drei andern Seiten von schroffen Felswänden eingeschlossen wird. Den Boden des Kessels füllte ein Sumpf, mit zahlreichen Pandanus, und baumartigen Farrenkräutern, die bei einem Durchmesser von wenigen Zollen, gegen 20 Fufs Höhe erreichten. Es klettert sich gar gut an ihnen hinauf, wie ich selbst erprobte, indem der überraschende Angriff eines wilden oder verwilderten Schweins, mir, trotz der grofsen Ermüdung, eine ungewöhnliche Behendigkeit verlieh. Ein Bergsturz, der eine Basaltwand von etwa 1000 Fufs Höhe aufgedeckt, und den Boden des Kessels zum Theil mit Felstrümmern überschüttet

hatte, gab ihm aus der Ferne das Ansehen eines gepflügten Ackers.

Wir mufsten eine der steilen Seiten des Beckens ersteigen. Es konnte nur im Zickzack und mit Hülfe der Bananen geschehen, an welche wir uns hielten. Endlich auf dem, hier nur 4 bis 6 Fufs breiten Rande des Kessels angelangt, erblickte ich zu meinen Füfsen den Wahiria in der Tiefe eines anderen Gebirgskessels. Der See erschien von der Höhe klein; Umgebung und Ferne waren reitzend. In N. W. erhob der Oruhenna sein zweigipfliges Haupt, in S. schlug das Meer an die Küste von Tiarrabu, und rund umher wechselte schwarzer Fels mit grünen Thälern.

Unser Standpunkt war der niedrigste Theil des Wahiria-Beckenrandes, und doch 1303 Fufs über dem Spiegel dieses Sees, der 1300 Fufs über dem Meere liegt, dessen Thalsohle von S. nach N. seine Längenerstreckung hat, und am Nordende einen Sumpf enthält, durch welchen von den angrenzenden Bergen ein Bächlein sich in den See ergiefst. Gegen W. und O. berührt derselbe die Felswände seiner Umgebung unmittelbar, gegen S. treten sie ein wenig weiter zurück.

Während ich das Barometer abkühlen liefs und beobachtete, hatten meine Führer einige Bananen-Stämme abgebrochen und zum See gebracht, damit sie uns das Schwimmen erleichtern sollten. Wir folgten, jeder mit seinem Bananen-Stamm unter dem Arm, zuerst dem Bach, der nur bis an den Gürtel reichte. Wo er sich aber in den See mündet, schwindet plötzlich der Grund. Eine volle Stunde schwammen wir im See umher, dessen Tiefe ich unweit des Ufers 11 Toisen, in der Mitte meist 14 bis 15; nie über 17 Toisen fand. Der Wahiria mag 3 Werst im Umfange halten, und hat keinen Abflufs, auch nicht unterirdisch, denn unsere Bananen-Stämme die wir in der Mitte zurückliefsen, rührten sich

nicht von der Stelle. Der See verliert also wohl einen Theil seines Wassers durch Verdunstung; wofür auch der Sumpf an seinem Nordende zeugt, denn deutlich erkennt man dafs er bei periodisch höherem Stande des Sees überschwemmt wird.

Aus dem hier Mitgetheilten ergiebt sich, dafs Wilson über den Wahiria mangelhafte Nachrichten eingezogen hatte. Nach diesen sollte sich der See durch das Thal Weioride ergiefsen, also einen Abflufs nach Süden in das Meer haben; es ist aber gewifs, dafs sein Kessel hier von noch höheren Felswänden begrenzt wird, als auf der Nordseite. Ferner sollte er mit den Schnüren der Eingebornen nicht zu ergründen gewesen seyn, was nur richtig ist, wenn diese Schnüre für die Tiefe von 17 Faden zu kurz waren. An den Ufern des Sees, sagt Wilson, haben sich viele Eingebornen angebaut, die, mit *Ausnahme* der Brodfrucht, deren Stelle die Berg-Banane vertritt, alle Arten von Lebensmitteln im Ueberflufs haben. Ich fand dagegen die ganze Strecke von Ennapao bis zum See und dessen Thal selbst, nicht nur völlig unbewohnt und ohne Spuren ehemaligen Anbaues, sondern erkannte auch, dafs Ansiedelungen unmöglich sind, hier wo entweder steile Felswände unmittelbar den See umgeben, oder Sumpf ihn begrenzt.

Denken wir uns den Kessel des Wahiria und den nördlich angrenzenden, durch welchen mich mein Weg zu ihm führte, bis obenzu mit Wasser gefüllt, so würden beide an der Stelle wo ich ihre schmale Scheidewand überschritt, zusammenhängen, und in das Thal des Tawaiawa ergiefsen. Hiermit soll keinesweges die Hypothese gewagt werden, als habe ein solcher Zusammenhang ehemals wirklich statt gefunden; nur die Lage, die Begrenzungen und Formen dieser Tiefen, soll dadurch anschaulich gemacht werden. Sind aber die beiden Kessel: Erhebungs-Krater, wie sie Herr v. Buch auf den

Canarischen Inseln, und besonders deutlich auf Palma sah? Es scheint mir aufser Zweifel! Aber die Frage, ob die grofsen scharfkantigen Blöcke von Syenit und Grünstein um Ennapao, wirklich aus dem Grunde der Insel losgerissen und empor geschleudert worden, oder ob der Syenit irgendwo auf der Insel anstehe? Diese Frage beschäftigte mich, und liefs mich, gleich nach beendigter Untersuchung des Wahiria, zurück nach Ennapao eilen, um von dort, wo möglich in dem Thal von Tuaimea, den gewünschten Aufschlufs zu suchen.

Sehr ermüdet langte ich am Abend desselben Tages, an welchem ich von Ennapao ausgegangen war, dort wieder an. In der Nacht zog ein starkes Gewitter auf; der Regen fiel in Strömen. Doch konnten wir am andern Morgen aufbrechen; aber meine Führer weigerten sich, weil sie es für Entheiligung des beginnenden Sonntags hielten, wenn sie sich von der Stelle rührten. Vergebens waren alle Künste der Ueberredung, vergebens war die Vorstellung, dafs durch den anhaltenden Regen der schon angeschwollene Bach weiter austreten, und gar nicht zu passiren seyn würde! Maitite, der einzige meiner Begleiter, mit dem ich mich durch einige Worte Englisch verständigen konnte, erklärte: die Missionäre würden dem Könige die Entheiligung des Sonntags anzeigen, und die Schuldigen gehangen werden. Ich mag nicht entscheiden, ob diese Besorgnisse, oder das zum Sonntag zubereitete Schwein, am stärksten auf meine Begleiter einwirkten, genug ich mufste mir's gefallen lassen, einen ganzen Tag in einer schmutzigen Hütte unter Hunden und Schweinen zuzubringen, und die mir so genau zugemessene Zeit zu verlieren. Zwar versuchte ich allein in dem Tuaimea-Thal fort zu kommen, allein doch nur eine kleine Strecke weit vermogte ich es ohne Führer. Der Flufs scheint sich vom Oruhenna herab zu winden. Die Syenit-Blöcke nehmen dorthin an Gröfse und

ahl zu; weiter oberhalb würde sich also wohl die
ünschte Beobachtung über das Verhalten des Syenits
Basalt anstellen lassen; doch diese Freude sollte
nicht zu Theil werden! Da meine Führer endlich,
Montag früh, sich in Bewegung setzten, mufste ich
ick nach Matawaï eilen, denn schon war ich einen
über den mir bestimmten Termin ausgeblieben.

Das Wetter hatte sich bereits am Sonntag Abend
eklärt, und am Montag früh der ausgetretene Bach
zurückgezogen; doch mufste ich jetzt an Stellen
vimmen, wo das Wasser mir auf der Hinreise nur
an den Gürtel reichte, und die Strömung war so
k, dafs sie mich zuweilen wohl 100 Schritt weit ab-
rts führte. Meine Begleiter schwammen dagegen mit
ichtigkeit hinüber, obgleich diejenigen, welchen ſich
rometer und Kleider anvertraut hatte, die Hände nicht
brauchen konnten.

Am Tage nach meiner Rückkunft lichteten wir die
ker.

Barometermessungen.

eeresufer	762,4 Mill.	— 28,0° C.	} 1300 Fufs par.	
ahiria-See	724,9 —	— 24,5° C.		
ckenrand es Sees	689,5 —	— 24,3° C.	} 1303 — —	
			2603 Fufs über dem eer.	

Kamtschatka.

Wir erblickten am Anfange des Junius 1824 die Süd-
t-Küste von Kamtschatka zum ersten Mal. Kegelberge
gen hier über einen zackigen Gebirgsrücken in die
Volken. Ueberall nichts als Schnee und Eis, nur von

nacktem Fels unterbrochen. Der Winter schien hier für immer seinen Sitz aufgeschlagen zu haben, bis, mit der Annäherung an das Land, einzelne grüne Flecken, Gruppen des kamtschatkischen Rhododendron, aus dem eintönigen Weifs hervortraten, und die Hoffnung auf die Rückkehr des Sommers wieder belebten. Aber freilich waren diese seine Vorboten noch nicht geeignet, die Besorgnifs zu verdrängen, dafs er für den mir verstatteten Aufenthalt am Lande zu spät eintreten dürfte, um das Gebirge bereisen zu können.

Die öde Landschaft erstreckt sich gegen N. bis zur Mündung der Awatscha-Bay. Die Einfahrt ist nur eine halbe Seemeile breit, von steilen Felswänden in S. W. und N. O. begrenzt, und nach N. W. in das weite Bekken führend, von dessen zahlreichen Buchten eine der kleinsten, der Einfahrt gerade in N. liegend, den Hafen St. Peter und Paul bildet. Er gehört derjenigen Küste an, welche die Bay gegen N. O. begrenzt, in S. O. bei der Leuchtthurm-Spitze am Meere beginnt, und gegen N. W. bis zur Mündung des Awatscha-Flusses reicht. Von hier tritt die Küste gegen W. weit in das Land hinein, und bildet den Busen, der den Paratunka-Bach aufnimmt. Dann wendet sie sich zuerst gegen S., nachher gegen O., und umfafst den Busen von Tarinsk, der durch eine schmale, nordwestlich gerichtete Halbinsel, von der Bay geschieden wird.

Die Südseite der Bay ist gebirgig bis zum Paratunka-Bach, von wo die Höhen nach N. W. landwärts ziehen. Sie sind die Fortsetzung des Gebirges, welches wir an der Südost-Küste zuerst erblickten, und den südlichen Gebirgszug nennen wollen. Die vielen Felsenzakken welche aus ihm hervorstarren, beherrscht der etwa 9000 Fufs hohe Berg, Wiljutschinskaja Sopka, angeblich ein Vulcan, dessen Spitze das ganze Jahr hindurch Schnee tragen soll. Er liegt S. W. von der Bay, unfern der

eeresküste. Die Nordost-Begrenzung der Bay hat nur om Meere bis zum Hafen einige niedrige Berge. Den origen Theil der Bay umgiebt Flachland bis zu dem ufs des südlichen Gebirgszuges.

Der Hafen St. Peter und Paul, welcher wegen seiner Tiefe die gröfsten Schiffe aufnehmen kann, gewährt men durch seine Umgebung eine völlig sichere Lage. Er ist von S. nach N. gerichtet, auf der Westseite durch ine 200 Fufs hohe Landzunge, auf der Ostseite durch lie 500 Fufs hohe Küste der Bay, und gegen S. durch einen Vorsprung dieser Küste begrenzt, der die Einfahrt bis auf wenige Toisen, verengt. Der Ort St. Peter und Paul, die Hauptstadt der Halbinsel Kamtschatka, liegt an dem Nordende des Hafens, wo sich von N. her ein Thal öffnet, an dessen Ausgange ein See liegt. Weiter gegen N. erblickt man den Vulcan Strelotschnaja Sopka.

Bei unserer Ankunft lag noch Schnee auf den Bergen am Hafen, doch grünten die Birken aus ihm hervor, und in wenigen Tagen hatte üppig aufschiefsendes Gras ihn ganz verdrängt. Ich eilte hin, fand aber keinen Fels, denn ein dichtes Gewebe von Zwerg-Cedern und niedergedrückten Erlen verdeckte ihn. Das erste Gestein zeigte sich am Ostufer des Sees, nördlich vom Hafen. Thonschiefer steht hier an, der gegen S.W.S., W. g. S. und W.S.W. sich neigt, und Lager von gestreiftem Jaspis einschliefst. Auf dem Thonschiefer ruhen grüne Schiefer, die des Hafens westliche Begrenzung bilden, und folgenden Wechsel zeigen: auf grünem Schiefer liegt Wetzschiefer, auf ihm Hornstein, Jaspis, dann Hornstein und Quarz; hierauf in umgekehrter Ordnung: Hornstein, Hornstein-Jaspis, Wetzschiefer und grüner Schiefer. Die Schichten sind selten über einen Fufs mächtig, und setzen, nordwestlich streichend, quer durch die Landzunge. Unter dem Schiefer findet sich auch ein verwitterter, von ausgeschiedenem Mangan schwarz gefärbter Porphyr,

mit der Anlage zur schiefrigen Absonderung. Auf der Westseite der Landzunge ist das Einschiefsen der Schiefer sehr veränderlich, doch im Allgemeinen immer gegen S. W. Stellenweise geht der grüne Schiefer in körnigen Grünstein über, und es zeigt sich keine Schichtung.

Vom Hafen St. Peter und Paul nach Bolscherezk, an der Westküste von Kamtschatka.

Begleitet von einem kamtschatkischen Kosacken, versehen mit dem Befehl an die Tajon (Dorfaufseher) mir behülflich zu seyn, begab ich mich auf den Weg. Mein Gepäck wurde zu Wasser oder zu Rofs fortgeschafft, und auch wohl von Kamtschadalen, deren ich drei und vier als Führer mit hatte, getragen.

Ich ging an dem westlichen Ufer des Sees vorbei, wo gleichfalls Thonschiefer ansteht, der W. g. S. u. W. einschiefst. Ihm folgt schiefriger Grünstein mit fein eingesprengtem Eisenkies. Gegen W. wird das Schiefergefüge undeutlich, und es erscheint körniger Grünstein. An der Nordküste der Bay, welcher ich nach N. W. folgte, liegen, aufser den Blöcken dieses Gesteins, auch Blöcke von Porphyr und von porösem Graustein (Werners) durch Hornblende-Krystalle porphyrartig. Das Ufer der Bay wird bald unzugänglich, wegen des sumpfigen Bodens, und der Weg führt landwärts durch mannshohes Gras und schöne Birkenwälder nach Awatscha, einem russischen Dorfe von 15 Häusern, das an der Mündung des gleichnamigen Flusses, 12 Werst vom Hafen entfernt ist. Die nächsten Umgebungen bestehen aus körnigem Grünstein. Der Flufs war durch das Schmelzen des Schnees angeschwollen und reifsend. An seiner Nordseite breitet sich Flachland aus, durch welches der Weg nach Choräka, einem Dorfe 50 Werst oberhalb Awatscha, führt. Da ich in der Grasebene keine mineralogische Ausbeute hoffen durfte, zog ich vor, den Flufs

25 Werst weit, bis Staroi Ostrog hinauf zu fahren, und vertraute mich einem kamtschatkischen Boote, d. h. einem ausgehöhlten Baumstamm an, der mit Stangen fortgestofsen wurde.

Der Awatscha-Flufs kommt aus N. W. N., windet sich aber vielfach. Fels war nirgends zu sehen, wahrscheinlich des hohen Wassers wegen. Auf der rechten oder Südwest-Seite des Flusses, den ich bei Staroi Ostrog verliefs, führte mich mein Weg durch ein buschiges Thal. Ueber dessen niedrigem Gehänge erschienen Wiljutschinskaja Sopka und die Gipfel des südlichen Gebirges, welches wahrscheinlich Granit und Syenit enthält, da der Flufs den es nach Choräka sendet, von diesen Gesteinen eine Menge Gerölle führt. In den zahlreichen Bächen welche man zuvor passirt, und die aus den näher gelegenen Bergen kommen, fehlt solches; nur schiefriger Grünstein war hier sichtbar, gegen W. S. W. geneigt, und durch Verwitterung stellenweise geröthet.

Von Choräka, wo ich am Abend des zweiten Tages spät eintraf, und bei dem Tajon eine freundliche Aufnahme fand, ritt ich am folgenden Morgen nach dem 44 Werst entfernten Dorf Natschika. Der Weg führt zuerst gerade nach W., über ein ebenes, buschiges Land, dann in ein weites Thal, dessen Flufs uns entgegen kam, und sich oberhalb Choräka in den Awatscha ergiefst. Der südliche Gebirgszug rückt in seinem nordwestlichen Streichen dieser Gegend immer näher; ich beschlofs daher, ihn von Natschika aus zu bereisen. Erst nachdem ich 20 Werst zurückgelegt hatte, fand sich auf der Nordseite des Flusses an welchem wir hinaufritten, Felsentblöfsung. Porphyrschiefer von grauer Farbe und mit eingesprengten Krystallen von glasigem Feldspath, ragte aus dem Gipfel eines Berges hervor, und war in unregelmäfsige Platten abgesondert. Er liegt dem zwischen Staroi Ostrog und Choräka gefundenen schiefrigen Grünstein im Hangenden;

ob er aber deshalb auf ihm ruht, blieb unentschieden, in der weiten Strecke, von dem einen zum andern Beobachtungspunkt, kein Fels erscheint. Jenseits des Porphyrschiefers, gegen W., ändert sich der Character der Landschaft, so wie man durch einen Engpafs in das Thal des, hier nach N. fliefsenden, obern Awatscha- oder Choräka-Flusses tritt. Statt des hohen Grases, durch welches wir bis dahin geritten waren, erblickte man hier nichts als Fels und Schnee, der, in den Tiefen spärlich von der Sonne beschienen, noch nicht wegthauen konnte. Die Felsen schienen Basalt zu seyn. Grofse Blöcke hatten sich von der schroffen Wand losgerissen, und waren bis an den Flufs gerollt, der mich leider abhielt sie näher zu betrachten, denn er war zum Uebersetzen zu reifsend. Doch je weiter ich in dem Thal aufwärts ritt, um so kenntlicher wurde der Basalt, den ich auch nachher bei Natschika anstehend fand. Der Ritt zu diesem Dorf war beschwerlich, weil man einige zwanzig Seitenbäche des Choräka-Flusses passiren mufste, die so heftig strömten, dafs die Pferde sich kaum aufrecht erhielten, obgleich das Wasser ihnen nur bis an die Knie reichte. Kurz vor Natschika verläfst man das Choräka-Thal und steigt über den Scheider der östlich zur Bay, und westlich zum ochozkischen Meere gerichteten Abdachung des Landes.

Wir langten um 4 Uhr Nachmittags, am dritten Tage nach meiner Abreise aus St. Peter und Paul, in Natschika an. Sogleich wurde ein Boot herbeigeschafft, welches mich zu den, nördlich auf der Rechten des Natschika-Flusses gelegenen heifsen Quellen brachte. Sie entspringen zahlreich aus Basalt, der die ganze Umgegend einnimmt. Das Wasser, welches so heifs ist, dafs man die Hand nicht hinein halten kann, setzt überall Kieselsinter ab, besonders an Trümmern von Porphyrschiefer und Granit, die aus dem Innern zu kommen scheinen; denn

der Flufs konnte sie nicht anschwemmen, da die Quellen über 100 Fufs höher liegen, und gegen jede Fluth gesichert sind. In der Nähe mischt sich kaltes Wasser mit dem heifsen, und dort hat der Tajon von Natschika ein Bad angelegt. 45 Werst weiter unterhalb, bei dem Dorfe Malka, befinden sich gleichfalls warme Bäder und ein Hospital welches die Regierung hat errichten lassen. Auch am obern Natschika-Flufs brechen heifse Quellen hervor.

Ins Dorf zurückgekehrt forderte ich für den anderen Tag einige Begleiter in das Gebirge; aber mein alter Führer und der Tajon versicherten, es liege noch zu viel Schnee auf Bergen und in Thälern, um dorthin gelangen zu können; sie riethen, die Reise bis zu meiner Rückkehr aus Bolscherezk aufzuschieben.

Zwei Wege führen von Natschika nach Apatscha; der eine zu Lande ist 88 Werst, der andere auf dem Natschika-Flufs abwärts beträgt 120 Werst. Da ich, des reifsenden Stromes wegen, zu Lande zurückkehren mufste, zog ich jetzt die Fahrt auf dem Flusse vor. Er führte uns pfeilschnell hinunter. Nur mit Anstrengung wehrten meine drei Kamtschadalen und der Kosack dem Umschlagen des Bootes, und dem Scheitern gegen Baumstämme, die, mit der Wurzel ausgerissen, in grofser Anzahl in dem Flufs lagen. Er entfernt sich anfänglich von den Bergen, seine Ufer sind niedrig, und, wie fast überall in Kamtschatka, dicht mit Weiden bewachsen. Bald aber drängt er sich an das hohe Thalgehänge, wo denn öfter Halt gemacht wurde, um die Felsen näher zu besichtigen. So lange der Flufs seinen Lauf nach N. W. nimmt findet sich nur Basalt; mit der Wendung nach S. W. erscheint aber hornsteinartiger Jaspis, dem am Hafen beobachteten ähnlich, und ebenfalls S. W. g. W. geneigt. Ich vermuthete daher auch hier grünen Schiefer, und fand ihn bald auf dem Gipfel eines Berges. Kaum

eine Werst weiter erscheinen nochmals Felsen auf der Höhe; zerrissen und schroff, wie die Trümmer einer alten Burg. Vielleicht Basalt auf Grünstein gelagert, dachte ich, und kletterte hinan. Der Berg ist hoch und steil, überdiefs sehr üppig mit Zwergcedern bewachsen; es kostete Mühe und Zeit ehe das Ziel erreicht war; dort angelangt, sah ich mich aber vergebens nach Basalt um; die Felsen bestanden überall aus grünem Schiefer, den die Verwitterung aufsen geschwärzt hatte. Dasselbe Gestein findet sich auch an mehreren Stellen stromabwärts, und geht endlich in Thonschiefer mit deutlich westlichem Einschiefsen über. Jenseits desselben zeigt sich lange keine Felsentblöfsung, obgleich hohe Berge den Flufs in einiger Entfernung begleiten. Indem sie sich ihm von beiden Seiten nähern, nimmt die Geschwindigkeit seines Laufs zu, bis der Flufs, auf die Hälfte seiner früheren Breite beschränkt, sich mit grofser Heftigkeit, etwa 150 Schritt weit, zwischen zwei Glimmerschiefer-Felsen *hin*-durchdrängt, deren Platten er glatt geschliffen hat. Sie neigen sich nordwestlich gegen den Flufs. Mit dieser Enge hört hier das Gebirge auf; es beginnt ein niedriges Hügelland, dem bald eine Ebene folgt, die sich unabsehbar von S. nach N. längs dem Gebirge hinzieht, und westlich bis an das Ochozkische Meer reicht.

Wir langten 9 Uhr Abends in Apatscha an, und hatten in 15 Stunden, von denen wenigstens 4 Stunden für mehrmaliges Verweilen abzuziehen sind, eine Strecke von 120 Werst zurückgelegt.

Auch nach Bolscherezk kann man sowohl zu Wasser als zu Lande gelangen; ich entschied, aus denselben Gründen wie zuvor, für die Fahrt auf dem Flufs. Am Morgen des folgenden Tages, des fünften, seit der Abreise aus dem Hafen, verliefsen wir Apatscha, das auf dem bisher zurückgelegten Wege 214 Werst von Awatscha entfernt ist.

Meine Führer sprachen viel von Kalk den wir sehen würden, auch erheben sich die Flufsufer ein wenig; aber überall bestanden sie aus Torf, und der angekündigte Kalk war nichts als eine kleine Mergelablagerung in demselben. Auf dem Rückwege nach Apatscha fand ich noch ein zweites Mergellager. Kalkstein wäre mir willkommner gewesen, denn an diesem fehlt es auf Kamtschatka; wenigstens in dem mir bekannten Theil. Die Gegend bis Bolscherezk bietet überhaupt nichts Bemerkenswerthes dar.

Ich schiffte sogleich bis zum Meer, das 20 Werst von dem Ort entfernt ist. Die Küste ist flach und sandig; mit Gerölle von primitiven und vulkanischen Felsarten bedeckt. Vor der Mündung des Bolschaja Reka (des grofsen Flusses) zieht sich eine Landzunge ins Meer. Sie besteht aus Sand, der, wie aller Sand den dieser Flufs führt, feine Körnchen von Magneteisen in Menge enthält.

Ich hatte die Absicht von Bolscherezk nach Lapatka, der Südspitze von Kamtschatka zu reisen, erfuhr aber dafs die Entfernung 200 Werst betrage, und mufste mich zur Rückkehr entschliefsen, weil schon die Hälfte der mir bestimmten Zeit verflossen war.

Der Landweg von Bolscherezk nach Apatscha, den ich einschlug, führt längs der rechten oder nördlichen Seite der Bolschaja Reka, über Flachland, das mit hohem Grase und Birkenwäldchen bewachsen war. Eine Hügelreihe, die, wallförmig und steil, Bergen von Muschelkalk gleicht, sich viele Werste von W. nach O. zieht, fiel mir auf. Ich fand aber nirgends Felsentblöfsung, und selbst der Bach am Fufs der Hügel führte kein Gerölle. Sehr ermüdet langte ich in Apatscha an, setzte aber doch am folgenden Morgen meine Reise nach Natschika fort, um für die Wanderung in das südliche Gebirge Zeit zu gewinnen. Wir folgten zuerst dem Flufs

längs seiner Linken aufwärts, wandten uns dann gerade nach O., und gelangten durch eine Ebene zu einem Seitenthal des Natschika-Flusses. Es wird von Felsen begrenzt. Das erste Gestein war Basalt in Trümmern; ihm folgt ein Berg der aus zerfallenem grauen und rothen Porphyrschiefer besteht. Letzterer ist ein wenig porös, und in seiner Nähe wieder Basalt, der bis Chalsano anhält, eine Thalenge zwischen steilen Felsen. Der Fels zur Linken wurde erstiegen; er besteht aus grauem Porphyrschiefer, mit Krystallen von Hornblende und glasigem Feldspath. Die Masse ist in Platten abgesondert, an ihrem Fuſs erscheint Dolerit, gleichfalls in Platten abgesondert. In O. von Chalsano findet sich der Basalt wieder ein, und hält fast ohne Unterbrechung bis Natschika an. Nur an einer Stelle fand ich statt seiner, lavendelblauen Eisenthon mit grünen Flecken.

Zu meinem Erstaunen vernahm ich in Natschika, daſs die Leute welche mich nach Apatscha gebracht hatten, mit ihrem Kahn noch nicht zurück wären, obgleich sie schon bei meiner Rückreise nach Bolscherezk, also vier Tage vor mir, jenen Ort verlassen hatten. Sie langten erst am folgenden Abende an, und versicherten der Fluſs sey noch reiſsender geworden, da die Thaufluthen immer mehr wüchsen. Aus diesem Grunde war mir's auch nicht möglich einen Führer in das südliche Gebirge zu erhalten. Vergebens harrte ich $1\frac{1}{2}$ Tage in Natschika; Statt abzunehmen stiegen die Gewässer immer höher, und so muſste ich mich denn eilig zur Rückkehr nach Choräka anschicken, um nicht durch sie abgeschnitten zu werden. Da ich, aus Mangel an Pferden, die Reise zu Fuſs machen muſste, war sie überaus beschwerlich, besonders wegen der vielen stark angeschwollenen Bäche, die wir passiren muſsten. Das Schwimmen war, des sehr kalten Wassers wegen, nicht räthlich, also muſsten an jedem Bach die seichteren Stellen aufgesucht werden, um

n ungeachtet der Gewalt der Strömung durchwaten zu önnen. Gewöhnlich pflegte einer der Begleiter sich mit nem Seil, dessen Ende die Andern hielten, zuerst hinber zu wagen, und wir folgten nach. Von früh bis in le Nacht brachten wir auf einem Wege zu, den wir avor in wenigen Stunden zurückgelegt hatten.

Von Choräka bis Awatscha fuhr ich zu Wasser. Vor taroi Ostrog steht schiefriger Grünstein an, der gegen . W. einschiefst.

Wanderung zum Choräka-Vulcan.

Nach den Anordnungen eines Mannes der des Lanles kundig seyn wollte, mufsten wir zuerst nach dem Dorfe Choräka. Wir gelangten durch die Gras- und Wald-Ebenen auf der Nordseite des Awatscha-Flusses, nach Staroi-Ostrog, von wo wir zu Wasser nach Choräka fuhren. Hier wiefs man uns eine Strecke zurück, dann gingen wir einen ganzen Tag durch jene Ebenen, gerade gegen N., ehe die Vorberge des Vulcans erreicht waren. Die Bäche welche durchwatet wurden, kamen aus N. W. und führen blofs Porphyr-Gerölle. Der Wald in welchem wir übernachteten, soll von Bären bewohnt werden, deren Zahl nicht gering seyn mag, wenn die eingetretenen Fufssteige welche wir am andern Morgen fanden, von diesen Thieren herrührten, wie man uns versicherte. Die Haarbüschel welche hier und da an den Baumstämmen hafteten, schienen die Aussage zu bestätigen. Der Wald hat einige kleine Seen, die wir zur Seite liefsen, dann ging es durch einen Giefsbach der von O. N. O. kommt, Porphyr-Gerölle führt, und von Trachyt-Felsen begrenzt wird, zuerst nach N., hierauf nach O., immer bergan. In 2000 Fufs Höhe über dem Meer schwinden die Birken, die schon unterhalb krüppelig werden. Schnee deckte die Fläche. Trachyt war anstehend. Noch eine gute Strecke durch ein Thal das von

N. herabkommt, über einen Bergrücken der es begleitet wurde zurückgelegt, und wir standen am Fuſs des Hauptberges. In jenem Thal, welches in den Nebenhöhen seinen Anfang nimmt, fand sich nur Gerölle von Porphyrschiefer, hier Trachyt in Blöcken, so groſs wie Hügel. Gegen S. O. ragte der Awatscha-Vulcan hervor, gegen N. W. ein Halbkreis nackter Berge. Der Fuſs des Choräka erhebt sich 2500 Fuſs über die Bay.

Wir waren hier 5 Uhr Nachmittags angelangt, und muſsten also das Ersteigen des Bergs auf den andern Morgen verschieben. In der Nacht regnete es stark; am Morgen hüllten Wolken den Berg ein. Was war zu thun? Der kleine Mundvorrath den wir in Choräka erhalten hatten, Ein gedörrter Fisch auf den sieben Personen angewiesen waren, reichte nur zu zwei sehr frugalen Mahlzeiten hin; sollten wir nun, so schlecht versehen, unter freiem Himmel besseres Wetter abwarten, oder zurückkehren? Wir hielten bis 10 Uhr Vormittags aus; da aber der Regen zunahm brachen wir auf; sehr verstimmt durch das Miſslingen unseres Unternehmens.

Ohne Erquickung und bis auf die Haut durchnäſst, schritten wir rasch vorwärts, bis einer unserer kleinen Kamtschadalen zitternd und zähneklappernd bat, in dem Walde zu übernachten, weil er nicht weiter könne. Da wurde denn aus der Rinde die man groſsen Weidenbäumen abstreifte, eine Hütte gebaut, Feuer angemacht, die Wäsche getrocknet, und der Fisch verzehrt. Der Regen hielt noch lange an, und selbst am folgenden Tage blieb der Vulcan in Wolken gehüllt.

In Awatscha erfuhren wir durch Herrn Hofrath D o b e l l (der früher Russischer General-Consul in Manilla war, und sich seit den dort ausgebrochenen Unruhen hierher zurückgezogen hatte) man könne vom Hafen geraden Weges in einem Tage zum Choräka-Vulcan gelangen, und in drei Tagen die Reise hin und zurück abmachen,

die uns eine ganze Woche gekostet hatte. Herr Capitain Golinitschef, Unterbefehlshaber von Kamtschatka, erst seit Kurzem von einer Reise im Hafen angelangt, bestätigte jene Angabe. Das bewog Herrn v. Kotzebue, obgleich er sich schon zum Absegeln anschickte, noch fünf Tage zu einer neuen Excursion zu bewilligen.

Der Awatscha-Vulcan.

Mit allem Erforderlichen gut versehen, zogen wir vom Hafen nach dem Dorfe Awatscha, und von dort gerade gegen N. O. zu dem Vulcan, der nach ihm benannt worden. Ungefähr 6 Werst vor demselben schlugen wir unser Zelt auf, und warteten bis zum anderen Mittag, wo sich Nebel zu Regen verzogen; dann gingen wir vollends bis an den Berg. Zwei Werst vor seinem Fufs mufsten wir Zelt und Pferde zurücklassen, weil sich hier der letzte Weideplatz fand.

Der Vulcan sendet ein Thal gegen S. O. S. in welchem einst ein Lavastrom herabflofs. Die jetzt verwitterte Lava ist in Sand zerfallen, und erstreckt sich wohl 8 Werst weit von dem Fufs des Kegels in die Ebene hinein. Bergwässer haben tiefe Furchen ausgewaschen, in welchen grofse Blöcke von Trachyt liegen.

Wir stiegen früh um 6 Uhr an dem Lavastrom hinauf. Unsere Begleiter gingen auf die Argali-Jagd aus, denn führen konnten sie uns nicht, da sie nie auf dem Berge gewesen waren. Er schien an seinen Seiten ersteiglicher als gerade aufwärts, also wandten wir uns dorthin. Der Rauch welcher sich aus seinem Gipfel erhob, war das Ziel. Um es nicht zu verfehlen, mufsten wir doch den letzten Kegel ohne Umwege hinanklettern, denn schon begannen die Nebel des Thals ihn einzuhüllen.

Bimstein, Trachyt, Trachytporphyr, Schwefel, Trafs, Graustein, deckten in losen Brocken die Seiten des Ke-

gels, der daher schwierig zu ersteigen war. Ohne einen herablaufenden Felsengrat, an den wir uns halten konnten, wären wir vielleicht nicht hinaufgekommen, da der Nebel uns dennoch ereilte. Endlich war 4½ Uhr Nachmittags der Gipfel erreicht. Der Rauch stieg aus mehreren Spalten, die, wenige Toisen unterhalb, ein Schwefelfeld zerrissen. Es schien die Decke einer Seitenöffnung des Berges zu seyn, und hatte, bei 200 Schritt Länge, eine Breite von 100 Schritt. Der Dampf welcher aus den Spalten aufstieg, war so heiſs, daſs ein hineingehaltenes Thermometer, welches bis 80 Grad Reaumur reichte, sogleich zersprang. An den Spalten fand ich den Schwefel krystallisirt. Auf dem Gipfel des Berges öffnet sich ein Krater, der in der Tiefe geschlossen war. Sein Umfang betrug einige hundert Schritt; eine 30 Fuſs hohe Felswand umgab ihn von drei Seiten, die vierte oder südliche hatte der Lavastrom durchbrochen, den wir am Fuſse des Berges fanden. Das anstehende Gestein ist Trachyt-Porphyr, der erdige Feldspath-Krystalle, und an dem Kraterrande wo die Hitze weniger stark gewirkt hatte, geröthete Poren enthält. Auf dem Boden des Kraters ist der Trachyt rissig und mit Schwefel überzogen.

Die Höhe des Awatscha-Vulcan über der Bay = 7664 Fuſs. Die Temperatur der Luft = 2,9 Grad C.

Der Nebel welcher uns hinauf begleitet hatte, lagerte sich um den untern Theil des Berges, und verhüllte das ganze Land, während wir heitern Himmel über uns hatten. Es war ein herrlicher Anblick, wenn von einem Windstoſs die Wolkendecke zerriſs, und die Bay zu unsern Füſsen sehen lieſs. Gegen 7 Uhr Abends sank der Nebel noch tiefer; wir konnten den Berg und den einzuschlagenden Rückweg besser überschauen. Mit Fels- und Schwefelstücken beladen traten wir ihn an. Der Fuſs des Kegels, von dem wir mehr rutschend als gehend herabkamen, war in zwei Stunden erreicht. Es

begann zu dunkeln, die Auswahl der gangbarern Stellen wurde immer schwieriger, mehrere Male stürzte Einer oder der Andere mit den Barometern, die wunderbar aushielten; endlich verloren wir die Richtung zum Lagerplatz, irrten hin und her, und hatten schon beschlossen die Nacht auf dem Berge zuzubringen, als wir von Zeit zu Zeit Feuer in der Ferne aufblitzen sahen. Wir erkannten die Blitze für Signalschüsse unserer Begleiter, und langten nach Mitternacht glücklich bei dem Zelt an.

Auf der Rückreise nach Awatscha fand ich einen 3 Faden hohen und 4 Faden langen Block von Trachyt-Porphyr, wie er am Krater ansteht, etwa 20 Werst von dem Vulcan, und 2 Werst von jenem Dorf entfernt, auf dem Rücken eines Schieferberges. Sollte dieser Block wohl bis hierher geschleudert worden seyn? Herbeigeschwemmt konnte er nicht werden, weil der Boden sich gegen den Schieferrücken erhebt. Auch kann er von keinem hier anstehenden Felsen sich abgelöst haben, da sich nichts als Grünstein findet.

Am Tage nach unserer Rückkehr legte das Schiff auf die Rehde aus. Da aber widriger Wind die Abfahrt hinderte, nahm ich Herrn v. Golinitschew's freundliches Anerbieten, mich auf die Südseite der Bay übersetzen zu lassen, mit Dank an.

An dem östlichen Ufer der Krebsbucht wo wir landeten, steht zuerst nur grüner Schiefer an; auf ihm liegt Trachyt-Porphyr, der bis zur Einfahrt in die Bay anhält. Ich ging landwärts, S. W. Auch hier war Trachyt, aber verändert; in Platten abgesondert, fast geschichtet, und mit südöstlichem Einschiefsen. Weiter gegen S. W. an der Küste erscheint ein Porphyr mit rundlich abgesonderten Stücken frischeren Gesteins, die von einer verwitterten Masse teigartig umgeben werden. Dolerit lehnt sich wie eine Wand an den Porphyr, und bricht schiefrig.

Barometermessungen.

An d. Bay;	Barom. 335,2'''	Therm.	11,0° R.	5536 Fuſs Par.
Fuſs des Vulcans	270,6''	—	6,9° R.	
Gipfel des Awatscha-Vulcans .	249,4'''	—	2,9° R.	2128 Fuſs Par.
				7664 Fuſs über der Bay.

Sitcha.

Im September 1824 und im Sommer 1825 war ich in Neu-Archangelsk, dem Hauptort der Russischen Niederlassungen an der Nordwest-Küste von Amerika, und doch habe ich die Insel Sitcha, auf welcher er liegt, weniger genau kennen gelernt, als andere Eilande und Küsten, wo wir eine kürzere Zeit verweilten. Einen Theil der Schuld trägt die unwirthliche Natur, aber noch gröſsere Hindernisse stellte die Wildheit der Eingebornen der Ausführung meiner Wünsche entgegen. Die Untersuchung eines unangebauten Landes, welches aus Felsen besteht, die von Morästen und dichten Waldungen umgeben sind, ist nur ausführbar in Begleitung mehrerer Menschen, welche das Nothwendigste an Lebensmitteln tragen, und muſs man überdieſs vor den Ueberfällen der Eingebornen, welche, wie hier, mit Schieſsgewehr versehen sind, sich schützen, so ist noch eine bewaffnete Bedeckung erforderlich; beide aber, Träger und Bedeckung, waren nicht aufzubringen, und so muſste ich meine Untersuchungen auf die nächsten Umgebungen der Festung, und auf einige zugängliche Stellen der übrigen Inseln beschränken, zu welchen Herr v. Kotzebue Boote ausrüsten zu lassen die Güte hatte.

Die Insel Sitcha hat ihre Längenerstreckung von W. S. W. nach O. N. O.; ihr zur Seite liegt, in W., eine

kleinere Insel, die ich, nach dem höchsten Berge derselben, die Edgecomb-Insel nennen will. Eine schmale Meerenge, der Olga-Canal, trennt deren Nordende von Sitcha, so dafs man beide Inseln als zusammenhängend, und den breiten Meeresarm, der sie südlich auseinander hält, als Meerbusen ansieht. Er ist mit vielen kleinen Inseln besetzt, die besonders zahlreich der gezackten Küste von Sitcha folgen. Die gröfste unter ihnen, Christowskoi, liegt vor dem Olga-Canal, dessen Eingang dadurch in zwei Arme getheilt wird, von denen der rechte oder nordöstliche, die Meerenge Christowskoi heifst, der linke oder südwestliche, zum Olga-Canal gezählt wird.

Die Festung Neu-Archangelsk liegt dem Berge Edgecomb gerade in O. gegenüber, an der Südwest-Küste von Sitcha, und an der Nordseite einer ihrer gröfseren Buchten. Südlich von ihr dringt ein zweiter Einschnitt gegen S. O. in das Land, dann folgt ein langer, stromartiger See, der sich nach N. O. erstreckt, und an seiner Südwest-Seite mit jenem Einschnitt zusammenhängt. An dieser Stelle liegt eine kleine Verschanzung mit einer Wassermühle, Schmakow's Mühle genannt. Der See, welcher der tiefe heifst, nähert sich mit seinem Südwest-Ende so sehr dem Meerbusen von Sitcha, dafs beide nur durch einen schmalen Streifen Landes von einander geschieden sind. Auf ihm entspringen heifse Mineralquellen.

In den Umgebungen von Neu-Archangelsk bestehen die Felsen aus feinkörniger Kiesel-Grauwacke, die Thonschiefer in längern und kürzern Streifen enthält. Grauwacke und Thonschiefer wechseln auch in Lagern mit einander. Erstere wird stellenweise grobkörnig, und geht in conglomeratartiges Gestein über, worin Quarz, Syenit, lydischer Stein, durch feinkörnigen Quarz zusammengehalten werden, so dafs man einen Trümmerfels zu sehen glaubt, bis die genauere Beobachtung vom Gegentheil überzeugt. Die scheinbaren Trümmer finden sich näm-

lich auch in Nestern von der Grauwacke umschlossen, und durch Gesteinübergänge mit ihr verbunden.

An drei Stellen wo ich den Wechsel des Uebergangs-Thonschiefers mit Grauwacke beobachtete, bei der Windmühle unweit der Festung, und bei der Festung selbst, ist das Einschiefsen S. W. g. S. und S. S. W. unter einem Winkel von 75 Grad.

Von der Festung gegen O. erhebt sich der Pyramiden-Berg. Er ist steil und mit Wald bewachsen. Von seinen beiden Gipfeln erhebt sich der vordere, rundliche, 2376 Fufs Par., der andere, spitzig zulaufende, 3152 Fufs über das Meer. Eine Schlucht trennt beide Gipfel von einander. Der ganze Berg besteht aus Grauwacke. In dem niedrigeren Gipfel ist sie sehr grobkörnig, und einem Conglomerat ähnlich, an der pyramidalen Spitze aber feinkörniger und mit Thonschiefer wechselnd, der gegen S. W. einschiefst.

So weit von diesem Standpunkt der Blick nach O. reicht, füllen hohe, schroffe, mit Schnee bedeckte Berge, das Innere der Insel.

Edgecomb.

Die Fahrt zu dieser Insel wurde in aleutischen Baidarken oder Lederbooten unternommen. Wir landeten an der Südost-Küste, in deren Nähe der Berg sich erhebt.

Beim Landungsplatz steht grauer, schlackiger Basaltporphyr an, der Krystalle von glasigem Feldspath enthält. Er ist in sechs Zoll dicke, wenig gewölbte, Platten abgesondert.

Der Weg zum Edgecomb führt zuerst durch Tannenwald, mit niedrigem Moosboden, dann steigt er etwa 100 Fufs steil an, und läuft über eine Ebene, die des Berges unterste Stufe ist. Nach mehrmaligem Ansteigen folgt eine zweite waldige Hochebene, über welche sich der isolirte Edgecomb-Kegel erhebt. Nur in N. O. sieht man

einige Hügel. Anstehender Fels zeigte sich nirgends; aber Gerölle von Basaltporphyr, Porphyrschiefer und Bimstein war häufig.

Der Kegel besteht aus thoniger Schlacke mit Nestern und Adern von Pechstein. Die Seiten sind zum Theil mit Kräutern bewachsen, zum Theil mit Bimstein-Trümmern bedeckt. Als wir die halbe Höhe des Kegels erreicht hatten, breiteten sich Nebel aus, von so heftigen Windstöſsen begleitet, daſs wir uns platt hinwerfen muſsten um uns zu halten. Mehrere Male trieben die Windstöſse Bimsteine, wie Spreu, vor sich her, die aber ohne zu beschädigen über uns wegflogen.

Die Spitze des Berges, 2852,8 Fuſs über dem Meer, hat eine tiefe Grube, wahrscheinlich der alte Krater, der, so viel ich im Nebel sehen konnte, von senkrechten Wänden eingefaſst wird. Capitain Lysiansky giebt dem Krater einen Umfang von vier Werst, und eine Tiefe von 18 Faden. Er sah den Boden im Julius noch mit Schnee bedeckt.

Die Einfassung des Kraters besteht ebenfalls aus thoniger Schlacke, mit Nestern und Adern von Pechstein.

Der Rückweg führte durch ein trockenes Fluſsbett, unter dessen Gerölle ich Schlacke, Bimstein, Pechstein, und häufiger noch Grauwacke fand. Wir erreichten die Küste nicht an unserem Landungsplatz, und muſsten ihr deshalb gegen S. W. folgen. Ueberall steht hier grauer, schlackiger Basalt-Porphyr an. An einem Vorgebirge ragt eine Masse von dichtem Basalt, der Olivin enthält, mit senkrechten Wänden aus ihm hervor. Eine derselben bildete oberhalb einen flachen Bogen, der aus aufrechten Basaltplatten, gleich den Ziegeln einer Wölbung, zusammengesetzt war. Den innern Raum füllte dichtes Gestein aus.

Schmakow's Mühle. Der tiefe See. Die heifsen Mineralquellen.

Die Begrenzungen der Bucht an welcher die Mühle gelegen, sind niedriger aber steiler als bei Neu-Archangelsk, und bestehen aus Grauwacke, die häufig mit Thonschiefer wechselt.

Der tiefe See, etwa 15 Werst lang, und 1 bis 1½ Werst breit, nimmt an dem Nordost-Ende den Biberfluſs auf. Beide Ufer des Sees, das linke oder südöstliche, und das rechte, oder nordwestliche Ufer, sind hoch, steil und mit Nadelholz bewachsen. Wir folgten zuerst dem rechten Ufer, und landeten an der Mündung eines jetzt trocknen Waldbachs, dessen Thal ein gutes Felsprofil aufdeckt. Am See steht Syenit-Granit an, auf ihm liegt schiefrige Grauwacke, auf dieser eine unvollkommen geschichtete Grauwacken-Masse, von 2 bis 3 Faden Mächtigkeit, auf ihr ein Gestein welches aus Grauwacke in Porphyr übergeht, und in Platten abgesondert ist. Die höchsten Punkte nimmt feinkörnige Grauwacke ein. So undeutlich die Schichtung war, schien doch nordwestliches Einschieſsen vorwaltend, so daſs die Ausgehenden hier das steile Seeufer bilden. An mehreren anderen Landungsplätzen fanden sich, mit Ausnahme der schiefrigen Grauwacke, die eben genannten Felsarten in gleicher Folge und Lage wieder. Das ganze linke Ufer des Sees besteht von oben bis unten aus schönem Syenit-Granit von weiſser Farbe. Demnach liegt der See in einem Längenthal zwischen Syenit-Granit und Grauwacke, und die Lagerung der letztern auf jenem ist noch am nordwestlichen Ufer zu sehen.

Auf dem Landstreif welcher das Meer von dem Südwest-Ende des tiefen Sees scheidet und die heiſsen Quellen enthält, grenzen Syenit-Granit und Grauwacke, in der Streichungslinie des rechten Seeufers aneinander, so daſs die Grauwacke sich nach N. W., der Syenit nach S. O. ausbreitet. Letzterer enthält hier Nester und Adern von

Grauwacke, und die heifsen Quellen dringen an drei Stellen durch Spalten aus ihm hervor.

Die Temperatur der unteren, gröfseren Quelle war 65,5 Grad C., die der obern 63 Grad, und die Temperatur der zur Seite liegenden dritten, 53 Grad C. Beim Regen sollen sie wärmer, und beim Gewitter im Winter am wärmsten sein; wahrscheinlich eine Täuschung, veranlafst durch die nach der Witterung verschiedene Empfindlichkeit des Körpers. Die Quellen setzen an Steinen und Rinnen Schwefel ab.

Fahrt in die Chatham-Strafse.

Chatham-Strafse wird der Meeresarm genannt, welcher die Insel Sitcha auf der Nordost-Seite begrenzt, und sie von den Inseln trennt, die zwischen ihr und dem Festlande liegen.

Um von Neu-Archangelsk in jene Strafse zu gelangen, fuhren wir durch die Christrowskische Enge in den Olga-Canal. Die Ufer der erstern bestehen aus Grauwacke, welche auch die rechte (östliche) Seite des Olga-Canals einnimmt. Die linke Seite desselben, welche von der Edgecomb-Insel gebildet wird, hat unter anderen auch vulkanische Gebilde. Wir landeten hier. Das erste anstehende Gestein war ein Mittelgestein von Grauwacke und Porphyr. Im Osten vom Landungsplatz läuft eine Felswand mit steilen Seiten ins Meer aus. Sie besteht aus braunem und schwarzem Pechsteinporphyr, der abgerundete Massen von dichtem Basalt einschliefst. Die vulcanischen Felsarten der Insel erstrecken sich nach N. bis zu dem Bette einer früheren Meerenge, welche die trockne Durchfahrt genannt wird, und die Insel Edgecomb in zwei Hälften theilt. In der nördlicheren findet sich die Grauwacke wieder ein. Das gegenüberliegende Ufer des Olga-Canals besteht durchweg aus Kieselgrauwacke, wie sie bei Neu-Archangelsk vorkommt. Dieselbe Fels-

image
not
available

Für die Messung der Edgecomb hat man den Stand des Barometers am Meere, zu Anfang und Ende derselben, kann also mit ziemlicher Genauigkeit den Stand desselben in den Zwischenzeiten, und mithin die Höhe jedes einzelnen Standpunkts unmittelbar über dem Meer, genauer berechnen, als durch Summirung der einzelnen Stationen.

Californien.

Am Anfange des Octobers 1824 näherten wir uns der Küste von Californien, die wir unweit der Bay St. Francisco zu Gesicht bekamen. Die Küste steigt 500 bis 600 Fuſs steil an; das Land hatte ein verdorrtes Ansehen, die Berge waren mit trocknem Grase und krüppeligem Gesträuch bewachsen; nur einzeln standen Eichbäume auf der Ebene; den Hintergrund der Bucht begrenzten Fichtenwäldchen.

Die Einfahrt in die Bay geht nach O. und ist keine Seemeile breit. Von beiden Seiten stürzen die Ufer jäh ins Meer. Auf der Südseite hat die vom Ufer abprallende Strömung eine Sandbank gebildet; auf der Nordseite ist das Wasser tief, aber voll Klippen. Die Bay giebt nach N. und S. O. Nebenbuchten ab. Auf der Südseite liegt, unweit der Einfahrt, die Festung und das Präsidium St. Francisco; eine Legua (5 Werst) östlicher, die Mission gleiches Namens, und 20 Leguas in O. S. O., die Mission St. Clara.

Der Berg auf welchem die Festung liegt, besteht aus Serpentin mit Ophit, Schillerspath und Schaalentalk. Letzterer bildet auch die Wand an der Meeresküste, wo er groſse Kugeln von Serpentin enthält. Ein kleines Thonschieferlager scheint hier in oder auf dem Schaalentalk zu liegen. Das Gerölle an der Meeresküste besteht aus

Talk, Serpentin und Sandstein, der auch weiter nach S., beim Punto dos Lovos vorkömmt, einem Vorgebirge, welches von den Seelöwen seinen Namen erhielt, die sich hier aufzuhalten pflegen. Der Sandstein ist braungelb, hat einzelne schwarze Flecken, glänzende Schüppchen von weifsem, talkartigem Glimmer, ein feines Korn und ziemliche Härte. Zu einem dunkelgelben Sande zerfallen, bedeckt er auch die Gegend von der Festung bis zur Mission S. Francisco.

Zwischen der Festung und dem Präsidium stöfst man bald auf Sandstein, bald auf Serpentin, was einen Wechsel beider Felsarten anzuzeigen scheint; doch findet sich von dem Präsidium bis zur Mission St. Francisco keine Spur von Serpentin, sondern blofs Sandstein, der demnach hier die Hauptmasse bildet, und entweder den Serpentin eingelagert enthält, oder ihn als spätere Bildung verdeckt, so dafs er nur stellenweise aus seiner Hülle hervorragt. Das Einschiefsen war nirgends zu bestimmen, da der Serpentin ungeschichtet ist, und der Sandstein nur schlechte Felsentblöfsungen hat.

Bootfahrt nach St. Clara.

Wir schifften nach O.S.O. in eine grofse Nebenbucht, die so breit ist, dafs man an mehreren Stellen die einander gegenüber liegenden Ufer, die niedrig und fast vollkommen eben sind, nicht erblickt. Nur einzelne Klippen ragen längs denselben über dem Wasser hervor. Wir landeten an einem Vorgebirge, das an dem südlichen Ufer von einer solchen Klippe gebildet wird. Es wurde nach unserem Schiff Predprijatie benannt. Von der Landseite begrenzt ein Sumpf, den die hohe Fluth überschwemmt, den Fels, der aus gelbem und rothem Jaspis, und gelbem Hornstein besteht. Letzterer hat 2 bis 3 Zoll starke Schichten, die ein rother Lettenbesteg trennt. Sie neigen sich am Landungsplatz N.W.g.W. und wenige hun-

dert Schritt weiter, nach W. und W. S. W., unter einem Winkel von 45 Grad. Stürzung war nirgends warnehmbar. Das Felsprofil deckten Quarzadern auf welche die Schichten durchsetzen. Ein grofses Stück Schwarzmangan-Erz lag am Strande.

Nach einer langen Fahrt gegen S. O. landeten wir an dem Ufer eines Flusses, der ein niedriges, angeschwemmtes Land bewässert, und, wie die meisten Flüsse dieser Gegend, blofs ein Arm des Meeres zu seyn schien.

St. Clara liegt auf einer weiten Ebene, deren schwarzer Boden von der anhaltenden Dürre zerrissen war. Hin und wieder standen grofse Eichen. Zwei Bergzüge bilden in der Ferne die Begrenzung. Der eine erstreckt sich von S. W. nach N. O., der andere von S. O. nach N. W.; wo beide zusammentreffen, liegt am Fufse des letztern, die Mission St. José. Die Berge sollen, nach Herrn Dr. Siewald's Beobachtung, aus Muschelkalk bestehen, und heifse Quellen haben.

Die vordere Bucht an der Nordseite der Bay.

Die Ufer scheinen überall felsig zu seyn; nur das Nordende ist niedrig, und trägt einen hohen Fichtenwald. An der Westseite steht ochriger, rothbrauner Jaspis, mit Kalkspath- und Quarzadern an. Seine zahlreichen Klüfte enthalten Schwarzmangan-Erz angeflogen. Weiter gegen N. fand sich ähnlicher Sandstein wie am Präsidio. Er hat gegen 3 Fufs mächtige Schichten, die S. W. S. einschiefsen.

Die Ebbe hinderte uns weiter gegen N. vorzudringen. Wir fuhren in eine andere kleinere Bucht, die der Festung gegenüber liegt. Hier findet sich Grünstein in der Richtung des Serpentins der Südküste, und wahrscheinlich die Fortsetzung desselben. Quarzadern und Jaspisnester kommen in ihm vor. Ich folgte dem Ufer nach S., traf wieder auf rothen, ochrigen Jaspis, S. W. g.

W. geneigt, und dem Felsen am Vorgebirge Predprijatie ähnlich; auch der Lettenbesteg zwischen den Schichten fehlte nicht. Weiter nach S. W. stand Sandstein an, dessen Schichtenstellung aber nicht beobachtet werden konnte, weil die zurückkehrende Fluth mich vertrieb.

An dem gegen die Bay auslaufenden Vorgebirge dieser Bucht, die Teufelsnase genannt, war die Strömung so heftig, dafs sie mehrere Male das Boot umzuschlagen drohte. Wegen dieser Gefahr wurde der erneuerte Besuch der Bucht untersagt.

Reise nach Rofs.

Die vorhin beschriebene, nach N. gerichtete Nebenbucht, wird durch eine Bergreihe von einer zweiten, östlicher gelegenen Bucht geschieden, die ebenfalls gegen N. in das Land dringt, aber gröfser als die vordere ist, und gegen N. O. mit einem weiten Meerbusen zusammenhängt. Ein stromartiger Seearm führt zwischen niedrigen Landflächen, welche die Fluth überschwemmt, in die Bucht, deren Berg-Begrenzung auf der Westseite zurückweicht, auf der Ostseite aber näher an die Küste rückt. An dem Fufs dieser Bergreihe liegt die Mission S. Francisco Solano, von wo der Landweg nach Bodega und Rofs führt.

Die Berge bei St. Francisco Solano sind buschiger als die früher gesehenen, und einige fliefsende Bäche, zu dieser Zeit in Californien eine Seltenheit, kommen von ihnen herab. Grofse Felsblöcke liegen an dem Abhange der Höhen. Sie bestehen aus Perlstein, Basaltporphyr, Porphyrschiefer, porösem Basalt und rother Lava, mit schwarzen, schlackigen Adern. Anstehend ist eine rothe, verwitterte Lava. Die Berge sind nicht zerrissen, wie auf O-Tahiti und Kamtschatka, sondern sanft ansteigend, und kuppig, wie die Serpentin- und Sandstein-Hügel um St. Francisco; doch scheinen sie vulkanisch zu seyn, denn

der Padre der Mission zeigte mehrere Pfeile, mit Spitzen von Obsidian, welcher sich in jenen Bergen finden soll. Ich konnte sie nicht besuchen, da wir früh, am folgenden Morgen, die Reise fortsetzen mufsten.

Der Weg führt W. g. W., zuerst über Flachland, dann über einen Nebenzweig der Berge von Francisco Solano. Zwei Leguas von der Mission fand sich wieder rothe, verwitterte Lava, und eine halbe Legua weiter Perlstein-Porphyr. Der Weg senkte sich jetzt zu einer grofsen Ebene hinab, die mit vulkanischen Felstrümmern bedeckt ist. Eine Bergkette begrenzt sie in O. und schliefst sich gegen N. einem höheren Gebirge an. An der Westseite der Ebene zieht eine Hügelreihe ebenfalls nach N. Sie besteht aus Sandstein, Hornstein und Jaspis, und erhebt sich 2 Leguas vor Bodega, zu ziemlich steilen Bergen, wo das Gras verdorrt und die Flüsse ausgetrocknet waren.

Bodega berührten wir nicht; der Ort blieb uns zur Linken, d. h. westlich, an der Meeresküste, die wir bald wie eine Wand, gegen 40 Fufs hoch ansteigen sahen. Eine Ebene begleitet hier die Küste, wird von Bergen in O. begrenzt, und von mehreren trocknen Flufsbetten durchschnitten, die gegen das Meer auslaufen.

Die Küste besteht aus Sandstein, dessen Schichten nach N. neigen. Sechs Werst vor Rofs kommt ein Bach, von den Russen Slawänka genannt, aus den hohen östlichen Bergen herab. Er führt kleines Granitgerölle in Menge. Herr Chlebnikow, Director der Russisch-Amerikanischen Compagnie in Sitcha, hat an den Ufern des Baches Strahlstein anstehend gefunden; ich sah ihn nicht.

Der Weg steigt von hier gegen 1000 Fufs an. Die Höhen sind mit hohen Fichten, Rofskastanien und anderem Laubholze bewachsen; in den tiefen Thälern bre-

chen Quellen hervor; kurz die ganze Gegend gewinnt ein malerisches Ansehen.

Auch hier steht überall Sandstein an. Er umgiebt die kleine Bucht, in welcher Rofs, die südlichste Niederlassung der Russen an der Westküste von Amerika (38° 30′ 28″ nördl. Br., 122° 45′ 46″ westl. Länge v. Greenw.) gelegen. Die Felsschichten zeigen an der Nordseite der Bucht besonders deutliches Einschiefsen nach N. W., weiterhin ist es ganz nach N. gerichtet. Das Gestein ist in den untern Bänken feinkörniger als in den obern, die nach aufsen in Conglomerat übergehen.

Wir kehrten auf dem Wege den wir gekommen waren, nach St. Francisco solano zurück; Herr Hofrath Eschscholz folgte der Küste in einem Lederboot. Er sah an dem Vergebirge Bodega (38° 14′ 40″ nördl. Br.) grobkörnigen Syenit anstehend, und Sandstein, der mit dem früher beschriebenen Aehnlichkeit hat, aber doch stellenweise an Grauwacke erinnert. Die Lagerung wurde nicht ausgemittelt. Zwischen Bodega und Punto di Reis fand sich rother, ochriger Jaspis und Chalcedon, die auch zwischen diesem Vorgebirge und der Einfahrt in die St. Francisco-Bay vorkommen.

Herba boena.

Starke Winde nöthigten das Schiff, sich nach S.O. tiefer in die Bay zurück zu ziehen, und in der kleinen Bucht Herba boena Schutz zu suchen. Ihr gegenüber liegen zwei Inseln; die gröfsere besteht ganz aus Sandstein, die kleinere aus Serpentin, der mit weifslichem Schaalentalk überzogen ist. Das Ufer hat wieder Sandstein, dessen Lagerung nicht bestimmt werden konnte.

Rio sacramento.

Durch die Bucht, an welcher S. Francisco solano gelegen, und durch den zweiten Busen, mit dem sie gegen

O. zusammenhängt, schifften wir in den Rio sacramento, der sich von N. O. in denselben ergiefst.

Wir landeten an einem Vorgebirge, kurz vor der Strommündung. Es besteht aus Sandstein und Conglomerat, dieses unter jenem. Ein Kalkstein-Lager in dem Sandstein, und zwischen ihm und der Dammerde, etwa 15 Fufs über dem Wasserspiegel, eine Bank Austerschaalen, die, nach Herrn Eschscholz Bestimmung, einer jetzt unbekannten Species angehören. Auf der Fahrt, längs dem Ufer des Stroms, waren mehrere Kalksteinlager in dem Sandstein sichtbar, und wahrscheinlich finden sie sich auch in den benachbarten Bergen, denn diese hatten weifse Streifen und Flecken.

An der Mündung des Stroms stehen die Sandstein-Bänke aufrecht, oder fallen gegen S. O., oberhalb gegen S. W. Die Schichten sind oft gewunden, und werden von einem andern Sandstein quer durchschnitten, der feinkörniger und schwerer ist, als das Gestein der Hauptmassen.

Der Strom hat an seinem 100 Faden breiten Ausflufs steile Felswände, und einen so raschen Lauf, dafs er selbst die Fluth zurückweiset, und das Wasser des Busens mithin versüfst. Oberhalb der Mündung dehnt er sich aus; das jenseitige Ufer schwand uns aus dem Gesicht. An demjenigen welchem wir folgten, hatten die Sandstein-Bänke das Streichen von S. O. nach N. W. Der Rio pescadores vereinigt sich mit dem Rio sacramento; das Land wird eben, nur in der Ferne erscheinen hohe Bergzüge, die sich gegen den Strom verflächen.

Nach eintägiger Fahrt landeten wir an hügeligem Ufer, das von mehreren Thälern durchschnitten wird, und überall aus Erde zu bestehen schien. Die weite Aussicht nach N., welche man von den Anhöhen hat, wurde durch eine hohe Gebirgskette mit Schneegipfeln, (daher auch Serra nevada genannt), begrenzt. Der Rio sacra-

mento schien von dort zu kommen. Der Lauf desselben wurde von hier an immer rascher; wir brachten den ganzen Tag auf eine Strecke zu, die wir bei der Rückkehr in $1\frac{1}{2}$ Stunden durchflogen. Doch gelangten wir so weit, dafs wir von dem ersten unabhängigen Indianer-Dorf nur noch eine Tagereise entfernt waren; da liefs die Heftigkeit des Stroms uns nicht weiter aufwärts fahren, und nöthigte zur Rückkehr.

Der Rio sacramento soll oberhalb noch zwei Flüsse, den Rio Jesu Maria und Rio S. Joaquim, aufnehmen. Die freien Indianer welche wir besuchen wollten, gehören zu dem Stamm der Suisanes, den Tapfersten unter den Eingebornen.

Zum Schiff zurückgekehrt, wurde alles zur Abreise in Bereitschaft gesetzt. Noch einmal ritt ich in die Mission St. Francisco. Ich fand dort zum Bau von Grundmauern grofse Steine angefahren, die ich für dunkeln Granit erkannte. Auf meine Frage, wo sie gebrochen worden, wiefs der Padre nach den ländwärts gelegenen Bergen hin, die ich leider nicht mehr besuchen konnte.

Sandwich-Inseln.

Die Seefahrer nennen sie ein irdisches Paradies. Nach O-Tahiti die Erwartungen steigernd, schuf unsere Phantasie sich die reitzendsten Bilder. Wir wurden unangenehm überrascht! Mowee, das erste dieser Eilande, das wir am 9ten December 1824 sahen, erscheint grofsartig zwar, aber durchaus düster. Ein Gewirre schwarzer Berge die bis in die Wolken ragen; nirgends das lachende Grün laubreicher Bäume, wie in den Thälern von O-Tahiti. Die Vegetation überhaupt spärlich, fast ärmlich. Selbst der Brodfrucht-Baum ist selten; die Cocos-

Palme der einzige Schmuck der Insel. Doch wer von der unwirthbaren Nordwest-Küste Amerikas kommt, hier einen milden Himmel und seine Spenden, ein civilisirteres Volk, als auf irgend einem andern Eilande der Südsee, Ansiedler aus den Nordamerikanischen Freistaaten und aus Europa, durch sie Erzeugnisse fast aller Länder der Erde, zur Abhülfe seiner Bedürfnisse findet; dem mögen die Sandwich-Inseln wohl vor allen reitzend erscheinen, und eben den Seefahrern welche zwischen Nordwest-Amerika und China schiffend, hier zu stationiren pflegen, verdanken sie ihren Ruf.

Von den acht Inseln der Sandwich-Gruppe habe ich nur drei näher kennen gelernt: Woahoo, Mowee und Owhyhee.

Woahoo.

Wir näherten uns zuerst der Nordost-Küste, wo das Land bedeutend niedriger ist, als O-Tahiti, und ohne ausgezeichnete Berge. Die Anhöhen sind, wie die Ebene, schwarz und wie verbrannt, die Gipfel allein buschig. Wenige Thäler laufen gegen den breiten Küstensaum aus.

Auf der Fahrt nach Hanaruru, dem Hafen der Südseite, folgten wir der Küste in geringer Entfernung. Isolirte Kegel, mit abgeplatteten, auch wohl eingestürzten Gipfeln, liefsen ausgebrannte Vulcane deutlich erkennen. Ihr Fels war geschichtet, die Bänke schienen horizontal zu liegen, und stellenweise nach der einen oder andern Weltgegend sich zu neigen. Obgleich dem Lande so nah, fanden wir mit dem Tiefloth auf 70 Faden keinen Grund.

Den Hafen Hanaruru bildet ein Korallenriff, der nur eine schmale, 21 Fufs tiefe Einfahrt offen gelassen hat. Das Becken ist geräumig und tief. Zur Zeit der Ebbe ragt das Riff über dem Wasser hervor, und der Hafen ist dann ganz geschlossen. Zwanzig Schiffe, meist

unter Nordamerikanischer Flagge, lagen bei unserer Ankunft in demselben.

Die Stadt Hanarura breitet sich vor der Mündung eines offenen Thales aus, dessen Boden hier aus Korallen-Kalk besteht. Sie zählt einige hundert reinliche und geräumige Hütten, über welchen zweistöckige, hölzerne Häuser von europäischer Bauart, wie Palläste, einzeln hervorragen.

Unweit der Stadt liegt ein isolirter Vulcan, der zu einer Festung benutzt, tabù, also unzugänglich war. Der Berg ist rund, gegen 400 Fuſs hoch, und steil; sein Kraterrand auf der Nordwest-Seite eingestürzt. In O. S. O. vom Hafen, auf derjenigen Spitze der Insel, die nach Morotoi weiset, erhebt sich am Meer ein ähnlicher alter Vulcan, der Demanthügel. Der Weg zu ihm führt nach O. S. O. über eine Ebene, dessen Boden aus Korallenkalk besteht, und mit Blöcken von porösem Basalt, der Olivin enthält, bedeckt ist. Die Blöcke sind scharfkantig, als hätte sie eine Eruption, und nicht das Wasser hierher gebracht. An Stellen wo aus den Bergen fruchtbare Erde angeschwemmt worden, sind Cocos-Pflanzungen und Taroo-Felder angelegt worden, welche letztere durch weit herbeigeführte Gräben bewässert werden. Im Uebrigen ist die Ebene nur dünn begrast.

Der Demanthügel, welcher sich an der höchsten Stelle etwa 500 Fuſs über das Meer erhebt, besteht aus geschichtetem, braunem Traſs, der Kalk in Adern und Nestern enthält. Die Schichten sind 2 bis 3 Zoll mächtig, und neigen sich wenig nach N. O. g. O. Der Rand des Kraters ist schmal, seine Tiefe beinahe 20 Faden, sein Boden mit Gras bewachsen; die Einfassung auf der Südost-Seite eingestürzt. Nicht einmal Bergkrystalle, geschweige denn Demanten, waren hier zu finden.

Die angrenzenden Berge, zu welchen sich die Ebene erhebt, enthalten Basalt, der auſsen verwittert und ge-

schwärzt, auf dem frischen Bruch hellgrau ist. Seine Schichten liegen horizontal und sind gegen 3 Fuſs mächtig.

Das Thal an dessen Ausgange Hanaruru liegt, streicht nach N. O. durch Basaltfelsen, deren wenig nach S. W. geneigte Platten quer durchschnitten werden. Das Gestein ist hellgrau, porös, in der Nähe der Absonderungsklüfte körnig, und hat Olivin in einzelnen Krystallen. Das Gerölle des Bachs war von derselben Felsart.

Das Hanaruru-Thal erhebt sich so unmerklich, daſs man sehr überrascht ist, an seinem Nordost-Ende plötzlich vor einem jähen Absturz zu stehen, und das Hügelland an der nördlichen Seite der Insel zu erblicken. Die Basaltplatten sind an der Felswand nach N. W. geneigt. Ein alter Vulcan, dem Demanthügel ähnlich, liegt so nahe, daſs man von der Höhe in seinen Krater sieht; ein anderer Vulcan erhebt sich an der Spitze einer Landzunge.

Sechs Werst von dem Hafen, in W., findet sich ein See, der in trockner Jahreszeit mit einer Salzrinde sich bedecken soll. Er liegt in einer kraterähnlichen Vertiefung, die in N. W. von Traſsfelsen, deren Bänke nach N.W. einschieſsen, auf den andern Seiten von dem hellgrauen, blasigen Basalt der Insel, dessen Platten hier nach N. O. fallen, eingeschlossen wird. Auſser Olivin findet sich in den Höhlungen auch Stilbit. Das Wasser des Sees war scharf salzig, aber nicht bitter. Da es kurz zuvor geregnet hatte, fand ich kein Salz, erhielt aber aus einer benachbarten Hütte ein Stück, etwa einen Zoll dick; die Rinde soll selten stärker seyn.

Bei der Ankunft in dem Hafen lieſsen Blöcke von Granit mich hoffen, diese Felsart auf der Insel anstehend zu finden; sie waren aber als Ballast aus China hierher gebracht worden.

Am 31sten December schiffte ich mich auf einem nordamerikanischen Fahrzeuge, geführt von Mr. **Bekley**,

nach Mowee und Owhyhee ein. Widrige Winde hielten uns ein Paar Tage zwischen Morotoi und Ranai auf. Jene Insel ist, mit Ausnahme der Westspitze, fast eben, hat weder Bäume noch Gebüsch. Auf der Westspitze erhebt sich ein einzelner Berg, vielleicht 2000 Fuſs steil über das Meer. Seine Gehänge sind tief gefurcht; sein Fels schien nach Form und Farbe Basalt zu seyn, dessen Platten sich wie die Bergseiten neigten.

Ranay ist wenig höher als Morotoi, und besteht gleichfalls aus Basalt. Hinter diesen Inseln steigt ein Koloſs aus dem Meere hervor — das hohe Mowee.

Mowee.

Die Insel hat keinen Hafen, sondern nur eine Rhede, welche von Morotoi, Ranay und einer dritten kleinen Insel geschützt wird. Der Küste folgt, 5 bis 6 Fuſs unter dem Wasserspiegel, ein Korallenriff, an dessen Auſsenseite das Meer 25 Faden tief ist.

Mowee besteht, gleich O-Tahiti, aus zwei Theilen, die durch einen schmalen, angeblich flachen und sandigen Isthmus aneinander hängen. Die Rhede auf welcher Mr. Bekley ankerte, befindet sich an der Westseite des nordwestlichen kleineren Theils der Insel, auf welchem die Stadt Laheine liegt. Die beiden Missionäre, Herr Stewart und Richard, nahmen mich mit zuvorkommender Gastfreundlichkeit in ihrer Wohnung auf, und begleiteten mich auf meinen Wanderungen.

Oestlich von der Stadt erheben sich, unweit des Meeres, spitz zulaufende Berge, deren Gipfel mit Bäumen bewachsen sind. Die Seiten steigen unterhalb allmählig an, und sind mit blasiger Lava und Augit haltigem Porphyrschiefer bedeckt, deren Trümmer von der steilern obern Hälfte hinunterrollten. Ich schätze die Höhe dieser Berge auf 6000 bis 7000 Fuſs. Nach Herrn

v. Kotzebue's Messung ist der ansehnlichste Berg auf Mowee, 10014 Fuſs über das Meer erhoben.

An dem Tage nach meiner Ankunft wurde in Hrn. Richard's Begleitung die erste Excursion unternommen. Wir gingen nach N. W. N. über Flachland, durch ein trockenes Fluſsbett, welches sich aus den Bergen herabwindet, zu dem Dörfchen Kanaperre, und von dort durch das Thal Eipopo in die Berge.

Bis zu dem Dorf breitet sich Gerölle von Porphyrschiefer und Lava aus; bei Kanaperre steht olivinhaltiger Basalt an, der in Platten abgesondert ist. Er begrenzt auch das Eipopo-Thal zu beiden Seiten; hat dort zwei Faden mächtige, horizontale Bänke, die oberhalb verwittert und porphyrartig, in der Tiefe fest und dicht sind. Zwischen dem Fels und Rasen liegt rother Lehm.

Der Rückweg führte an den Bergen vorbei. Wir fanden einen alten Krater, der von basaltischer Lava, in gewölbten Bänken, eingefaſst, von S. W. nach N. O. seine Längenerstreckung hat.

Am dritten Tage gingen wir längs dem Küstensaum nach S. Das Land ist hier mit Cocospalmen und Brodfrucht-Bäumen zahlreicher besetzt, als in irgend einer andern Gegend der Insel. Das Gerölle fand ich dem früher beschriebenen ähnlich. Es kündigte auch hier den Basalt, als herrschende Felsart an. Nach ein Paar englischen Meilen öffnete sich gegen N. O. das Thal Kahowaï, welches die Insel quer durchschneidet. Ein kleiner Bach nimmt fast ein Viertel der Sohle ein, die sich aber bald sehr verengt, indem von beiden Seiten die hohen steilen Felsen gegeneinander rücken, so daſs das Thal zuletzt einem Spalt gleicht. Das Gestein ist durchweg Basalt, dessen Platten sich gegen W. S. W. neigen.

Der Gang auf dem durch Regen erweichten Lehmboden war so beschwerlich, daſs wir uns entschlieſsen muſsten umzukehren, ehe wir auf der Nordost-Seite das

Meer gesehen hatten. Auf dem Rückwege fand ich Basalt mit eingesprengtem Eisenkies. Er verlor sich bald und das Gestein nahm den vorigen Character wieder an.

Der vierte Tag war zu einer Fahrt nach dem größeren und höheren Theil von Mowee bestimmt; doch Herr Bekley wollte oder konnte nicht länger verweilen; wir gingen also nach Owhyhee unter Segel. Schwacher Wind hielt uns zwei Tage in der See auf; am Morgen des dritten Tages lag Owhyhee in seiner ganzen Pracht vor uns.

Owhyhee.

Wir näherten uns kurz vor Sonnenaufgang der Insel. Im Vorgrunde lag der Worroraï, hinter ihm zur Rechten der Mauna Roah, zur Linken der Mauna Keah. Ihre Gipfel leuchteten wie Gold über dem Dunkel das die Insel einhüllte. Als aber die Sonne hinter dem Mauna Roah erschien, schwand das reitzende Bild in Nebelduft.

Der Worroraï, uns um vieles näher als die übrigen Berge, schien der höhere. Er ist ein einzelner Pic, mit zerrissenem Gipfel, und trägt deutlich das Gepräge eines Vulcans. Vor ungefähr 30 Jahren warf er zum letzten Mal Feuer aus. Mauna Roah steigt allmählig von N.O. nach S.W. zu einer außerordentlichen Höhe an, und senkt sich eben so sanft auf der andern Seite herab. Seine Länge mag viele Meilen betragen, denn er gleicht eher einem Gebirgszuge als einem einzelnen Berge. Mauna Keah ist dem Worroraï ähnlich, überall steil und mit zerrissenem Gipfel. Auffallend ist, daſs man auf der Insel den Mauna Keah durchgängig für den höheren Berg hält, da doch mehrere Messungen das Gegentheil bezeugen. Herr v. Kotzebue, dessen Bestimmung die genauste seyn mögte, giebt dem M. Roah 14899 Fuſs, dem M. Keah 13080 Fuſs Höhe über dem Meer. Mir

schienen; von der See aus, beide Berge gleich hoch zu seyn, aber der Keah war der bei weitem entferntere.

Gegen Abend fuhren wir ans Land. Kairua, der Sitz des Gouverneurs von Owhyhee, liegt an der Westseite der Insel, hart am Fuſs des Worroraï, auf einem Lavastrom, der von ihm ins Meer geflossen ist. Südlich von hier ist die Bucht Karakakua, wo bekanntlich Cook das Ende seiner thatenreichen Laufbahn fand.

In Kairua begab ich mich sogleich zum Gouverneur, einem Eingebornen, den die Engländer Master Adams nennen. Seine Wohnung war ein zweistöckiges, hölzernes Haus, welches Nordamerikaner ihm für 5000 Thaler erbauten. Es hat in jedem Stock vier Zimmer. Wohnhaus, Nebengebäude und Hofraum sind von einer Mauer umgeben, die mit Kanonen von sehr verschiedenem Kaliber besetzt ist. Das alte Morrai, vor welchem noch die ungeschlachten Götzenbilder stehen, ist in ein Pulver-Magazin umgewandelt. In einem benachbarten steinernen Hause war die Leiche Tameahmeah's beigesetzt.

Ich fand Adams in dem Hofraum, unter zwei Pandanus-Bäumen sitzend. Hinter ihm standen acht junge Männer, bis auf den Schurz, und eine weiſse Tappa, — ein Tuch welches von der einen Schulter herabhing, — unbekleidet. Ein weiſser Strohhut deckte den Kopf. Jeden Augenblick seines Winks gewärtig, schienen sie Adjutanten-Dienste zu verrichten. Adams, groſs und dick, das Gesicht von Blattern zerrissen, die Augenränder roth, war Europäisch gekleidet. Nachdem er den in der Landessprache geschriebenen Empfehlungsbrief seiner Schwester, der Königin-Mutter, Pii (Fisch), den ich aus Hanaruru brachte, gelesen, und meinen Wunsch, den Mauna Roah zu besteigen, vernommen hatte, sagte er in gutem Englisch: „Zwar sind acht Tage nöthig um den Berg zu ersteigen, doch kann man mit einiger Anstrengung den

Weg auch in sechs Tagen zurücklegen." Höchstens so lange wollte Bekley die Abreise verzögern. Am andern Morgen sollten Führer und Provision in einem Boot an Bord geschickt werden, damit ich zu Wasser einen Theil des Weges zurücklegen konnte. Nach diesen Berathungen wurde ich mit Rum und Wein bewirthet und von dem Herrn Gouverneur aufgefordert ihn zu portraitiren, was ich, mit dem Mangel an Kunstfertigkeit mich entschuldigend, ablehnte. Man führte mich zu der Frau Gouverneurin. Auf einer Matte ausgestreckt, liefs Madame sich eben Rücken und Seiten von zwei Dienern kneten, als ich eintrat. Wie alle vornehme Frauen auf den Sandwich-Inseln, hatte auch sie einen Umfang, von dem der, welcher solche Ungeheuer noch nicht sah, sich keine Vorstellung machen kann. Sie war so herablassend, mir nach dem Aroha (guten Tag) die Pfeife, aus der sie rauchte, anzubieten; diese wurde mir aber schon nach wenigen Zügen von einem Diener aus dem Munde genommen, und im Kreise umhergereicht. Ich stattete hierauf den beiden Missionären, Herrn Thoster und Bischop, meinen Besuch ab. Die freundlichen Männer bedauerten, dafs ich nicht eine Woche später nach Owhyhee gekommen war, weil sie dann Zeit gehabt hätten, mich auf meiner Reise zu begleiten. Das Anerbieten, bei ihnen zu wohnen, konnte ich nicht annehmen, weil ich noch mancherlei auf dem Schiff zu besorgen hatte, und den Steuermann desselben, Mr. Hall, welcher der Landessprache mächtig war, bereden wollte, mich auf den Mauna Roah zu begleiten, wozu er sich auch geneigt zeigte.

Wir fuhren am andern Morgen früh in dem vom Lande geschickten Boot ab; hielten S. S. O., und liefsen Karakakua zur Seite. An unserem südlich gelegenen Landungsplatz brachen sich die Wogen mit furchtbarer Gewalt. Unser Steuermann hielt ruhig in die Brandung

nein. Die erste Welle riſs den Balancier loſs, sogleich
rang ein Kannaka ins Wasser und band ihn wieder an.
ne kurze Zeit tanzte das Boot auf den Wellen, ohne
rzurücken, dann befahl der Steuermann zu rudern, denn
wuſste daſs jetzt eine kleinere Welle kommen, und
s Boot bis an den felsigen Vorsprung der Küste füh-
n würde. Ich ergriff Hammer und Tasche, und war
erst auf der Klippe, von der ich ans Land eilte, ehe
e höchsten Wogen mich erreichten. Die Bootsleute
derten sogleich rückwärts, und nun stürzte eine hohe
assermasse gegen die Küste und überschüttete die
nze Wand. Von meinem Standpunct konnte ich deut-
h das Spiel der Wogen mit dem Canot beobachten.
ft war der ganze Kiel der vordern Hälfte sichtbar, und
as Hintertheil tief im Wasser, dann verschwand das
ahrzeug gänzlich zwischen den hohen Wellen. Doch
urde Alles glücklich ausgeschifft. Auf die Eingebornen
n Ufer machte das gefährliche Schauspiel gar keinen
indruck; diese Art zu landen schien ganz gewöhnlich
i seyn.

Die Felswand besteht aus Lava. Wir stiegen rasch
eiter gegen O., zu einem Ausläufer des Worroraï, der
hwarze, schlackige Basalt-Lava enthält, worin Olivin
egt. Die schwer beladenen Begleiter konnten kaum
lgen, weil ihre nackten Füſse auf den spitzigen Steinen
hr litten. Vier Uhr Nachmittags hatten wir die höch-
e Stelle auf jenem Ausläufer erreicht. Die Leute konn-
n, der Ermüdung wegen, nicht weiter, und nöthigten
ns hier zu übernachten. Wir hatten bereits die Region
er baumartigen Farrenkräuter unter uns, und es begann
ie Region der hohen Laubhölzer. Der nackte Gipfel
es Worroraï lag in N. von unserm Standorte, von dem
in eine weite, sanft ansteigende, mit Wald bewachsene
bene schied. Das Meer, obgleich entfernt, schien zu
nsern Füſsen zu liegen. Mowee, Ranay und Morotoi

waren deutlich zu erkennen; Woahoo zeigte sich grauer Ferne. Die Nacht war sternhell aber kalt. Trinkwasser mufste weit hergebracht werden, indem Worroraï und seine Umgebung an Quellen arm sind.

Als wir am andern Morgen unsere Wanderung fo setzen wollten, erklärten unsere Führer, sie würden ni einen Schritt weiter gehen. Im Fall wir allein das steigen des Mauna Roah wagen wollten, so würden uns den Weg hinauf beschreiben, und uns hier erw ten. Geldanerbietungen und Drohungen waren umso gelassen erwiederten sie: dafs wir zu Hause best werden, wissen wir; aber es ist das besser, als auf de Berge zu erfrieren und sich die Füfse wund zu lau Da keine Vorstellung half, sollten mich die Leute we nigstens auf den Gipfel des Worroraï bringen, den in einem Tage zu erreichen hoffte, aber sie versicherte gewifs grundlos, es führe von unserem Standpunct ke Weg dorthin. So mufsten wir denn, höchst verdriefsli über die Hartnäckigkeit, welche unser Vorhaben vere telte, dem Mauna Roah eher noch den Rücken kehre als wir ihn in der Nähe gesehen hatten. Dafs man Kairua die Leute ins Gefängnifs steckte, machte nichts g

Auf dem Rückwege kamen wir bei Karakakua üb einen Lavastrom, der gegen 500 Faden breit war.

Die unerwartet schnelle Endschaft unserer Reise e freute allein Herrn Bekley, der gleich am andern Ta in See zu gehen beschlofs. Ich benutzte die noch übri Zeit, mich in der Umgegend von Kairua umzusehen.

Der Lavastrom, auf welchem Kairua liegt, ist brei ter als der bei Karakakua, und, bis auf einzelne Cocos Pflanzungen, durchaus nackt und dürr. Erst in der hal ben Höhe des Worroraï beginnt der Wald, und zieh sich bis in die Nähe des entblöfsten Gipfels hinan. Di Lava hat an mehreren Orten Höhlen, die oberhalb zer rissen zu seyn pflegen. Dem Strom zur Seite und i

n, liegen grofse Massen basaltischer Lava, welche Oli-
ı und Augit-Krystalle einschliefst.

Adams liefs in der Lava nach Quellen graben, weil
tes Trinkwasser vierzehn englische Meilen weit geholt
ırden mufste. Man war bereits 10 Faden in die Tiefe
gangen, ohne Wasser zu erhalten, und die Felsstücke
elche zu Tage gefördert wurden, zeigten sich noch eben
blasig wie an der Oberfläche.

Beim Abschiede von den Missionären erfuhr ich,
fs oberhalb Kairua, in geringer Entfernung von dem
rt, eine merkwürdige Höhle sich befände, die tief in
n Berg hineingeht, und einen Ausgang zum Meer ha-
en soll. Herr Bischop hatte die Gefälligkeit, mich, mit
aternen versehen, dorthin zu begleiten. Der Zugang ist
o niedrig, dafs wir hindurch kriechen mufsten. Man ge-
angt in eine Grotte, die etwa 10 Fufs hoch und breit,
nfänglich abschüssig, weiterhin horizontal ist. Auf dem
Boden liegen grofse Stücken Lava, und von der Decke
hängen Lava-Stalactiten herab. Im Hintergrunde senkt
ich die Decke nochmals, und dann tritt man in einen
150 Schritt langen, 20 Fufs hohen, gewölbten Saal. Bo-
den und Decke, mit weifsem Kieselsinter überzogen, sind
glatt; die Wände, durch Hervorragungen der Lava, rauh.
Ein Paar Maal wechseln, auf ähnliche Weise, Weitun-
gen und Engen, dann gelangt man an einen unterirdischen
See, der Meerwasser enthält, und, wo wir ihn sahen, $1\frac{1}{2}$
Fufs tief war. Zur Zeit der Fluth kann er hier nicht
durchwatet werden, und auch jetzt mufsten die Eingebor-
nen, welche uns begleiteten und ins Wasser gingen, in
einiger Entfernung von uns schon schwimmen. Bald
verloren wir sie und ihre Lichter aus dem Gesicht, und
hörten nur noch ihr lautes Gebrüll wiederhallen. Die
Höhle soll drei englische Meilen lang seyn. Den See
fanden wir 643 Schritt von dem Eingange entfernt, und

nach der Messung eines Matrosen mit der Logg-Leine, beträgt die Strecke 15000 Fuſs englisch.

Bald nachdem ich in Woahoo angelangt war, verlieſs unser Schiff die Insel. Es kehrte aber im Jahr 1825, auf der Heimreise, nochmals dorthin zurück; verweilte jedoch nicht so lange, daſs ich meine Untersuchungen hätte fortsetzen können; ich ergänze sie demnach durch die Nachrichten über Owhyhee, welche ich der gefälligen Mittheilung des Missionär, Hrn. Stewart, verdanke, und füge die Nachricht von einem Naturereigniſs hinzu, das sich während unseres letzten Aufenthalts auf Woahoo zutrug.

Lord Byron der auf der Fregatte Blonde die Leichname des in England verstorbenen Königs der Sandwich-Inseln und seiner Gemahlin, nach Owhyhee gebracht hatte, unternahm dort in zahlreicher Begleitung der Eingebornen, mehrere Reisen in das Innere der Insel. Von den damals gemachten Entdeckungen theilte Herr Stewart mir folgende mit. Auf der Nordseite der Insel ist ein Lavastrom, im Hinabstürzen von einer 150 Fuſs hohen Wand, erstarrt, so daſs man zwischen ihm und der Felswand durchgehen kann. Elf Tagereisen von Kairua fand sich ein thätiger Vulcan. Sein oberer Kraterrand hält 10 englische Meilen im Umfange, trägt einiges Gebüsch, ist 600 Fuſs über dem ersten Absatz, innerhalb des Kraters, und 1400 Fuſs über dessen Boden erhoben, der gegen $2\frac{1}{2}$ englische Meilen im Umfange haben mag. Die Wände des Kraters sind rother Fels; an der einen Seite mit Schwefel überzogen. Die Lava des Bodens, obgleich verhärtet, war sehr heiſs. Aus ihm erheben sich 16 Kegel, der gröſste etwa 150 Fuſs hoch, und alle speien Feuer. In der Nacht welche Lord Byron und

Herr Stewart am Rande des Vulcans zubrachten, fand eine neue Eruption Statt.

Woahoo am 15ten September 1825, Nachmittags. Die Luft war rein; nur an den Bergen hingen Regenwolken; da glaubten wir, die wir am Lande waren, mehrere Salutschüsse, welche, stärker und schwächer, schnell auf einander folgten, zu vernehmen. Herr v. Kotzebue hörte auf seinem Schiff etwa zehn solcher Schüsse, die ihm von zwei Schiffen, das eine über, das andere unter dem Winde zu kommen schienen, denn der Schall war ein um das andere Mal schwächer. Bald nachher erfuhren wir, dafs, während dieser Explosionen, an mehreren Orten Steine aus der Luft gefallen waren. Ich besuchte die Stelle, wo eins der gröfseren Stücke gefunden wurde. Es hatte in den harten Lehmboden ein Loch, etwa 10 Zoll tief, geschlagen. Eine Feuerkugel oder ein anderes Meteor war nirgends gesehen worden, obgleich Eingeborne nicht weit von dem Ort standen, wo die Steine niederfielen. Aufser zahlreichen kleineren Stükken, sah ich nur zwei die gegen 3 Pfund schwer waren. Letztere haben einen schwarzen, schlackigen Ueberzug, der den kleinen fehlt, oder an ihnen nur stellenweise erhalten ist; ein Zeichen, dafs sie Trümmer gröfserer Stücke sind. Wie die meisten, bisher bekannt gewordenen Aerolithen, bestehen auch diese aus einer feinkörnigen, hellgrauen Masse, mit braunen Flecken von Eisenocher, der gediegenes Eisen umgiebt. Aehnliche Rostadern durchziehen die Masse; gelbliche, metallisch glänzende Pünktchen, die fein eingesprengter Eisenkies zu seyn scheinen, finden sich in Menge. Die übrigen Bestandtheile wird die, demnächst bekannt zu machende chemische Zerlegung nachweisen.

Luzon.

Im November 1825 lief unser Schiff in die Manilla-Bay ein.

Die Insel Luzon erscheint aus der Ferne hoch und mit spitzigen Bergen besetzt. Gegen die Manilla-Bay verflächen sie sich. Die Einfahrt in diese wird von Bergen begrenzt, an deren Fuſs mehrere Dörfer liegen. Ihnen folgt das Städtchen Cavite, und etwa 20 Werst nördlicher die Hauptstadt Manilla, beide auf einer weiten Ebene gelegen, deren Hintergrund von Höhen begrenzt wird.

Die Ebene besteht durchgängig aus Traſs mit Bimstein und vulcanischem Tuff, der grau, weich und stark verwittert ist. Sämmtliche Häuser in beiden Städten sind aus letzterem erbaut. Den Traſsgrund deckt eine Schicht schwarzer Dammerde, die mit üppigem Grase und Bäumen bewachsen ist. Die Flüsse, fast alle unbedeutend, haben tief eingeschnittene Betten.

Der Vulcan von Taal.

Nach langem Harren erhielt ich endlich von dem General-Capitain Erlaubniſs und Pässe zur Reise in das Innere der Insel. Ich begann mit der Untersuchung des Vulcans von Taal. Der Weg führt von Cavite gerade nach S. Von dem Dorfe Terra alta bis St. Cruce de Malabon reitet man längs einem Fluſsbette, in ganz ebenem Lande, wo nur Traſs ansteht. Von S. Cruce bis Indan läuft der Weg S. W. bergan. Auch hier dasselbe Gestein, nur grobkörniger. Schilfgras, so hoch daſs es dem Reiter zu Pferde über den Kopf reicht, bedeckt das Land. Aus dem Grase ragen Bambubäume hervor.

Indan mag schon 500 Fuſs über dem Meere liegen. Die Luft ist hier reiner, die Nächte sind kühl. An beiden Seiten des Dorfes flieſsen aus S. kommende Bäche, deren Ufer ebenfalls aus vulcanischem Traſs bestehen.

In dem Bette fand sich Gerölle von verschiedenen vulcanischen Steinarten. Eine Grotte, in schwarzer', verwitterter Lava-Schlacke, enthielt von dieser eingeschlossene Basaltmassen und grofse Stücke verkohlten Holzes.

Von Indan ritten wir gerade nach S. Die Gegend gleicht der zwischen St. Cruce und Indan. Ohne gebahnten Weg waren wir drei Stunden lang durch das einförmige Land gezogen, da öffnete sich plötzlich ein weiter Thalkessel, und wir hielten an seinem 600 Fufs hohen Rande. Seinen Umkreis schätze ich fünf deutsche Meilen. Er ist waldig, und wurde auf der uns gegenüber liegenden Seite von hohen Bergen begrenzt. In der Tiefe, gegen N. O., ein See mit mehreren schwarzen Inseln, auf deren gröfsten, in S. S. W., der rauchende Vulcan von Taal sich erhebt. Durch eine Senkung des Bekkenrandes erblickt man das Meer, in welches ein Bach den See ableitet.

Gefesselt durch das herrliche Gemälde, safs ich lange unbeweglich auf meinem Pferde; meine Begleiter meinten, das Ziel der Reise sey hier erreicht, und waren sehr überrascht, als ich nach dem Wege fragte, auf welchem wir hinunter gelangen könnten. Ich mufste sie zwingen mir ihn zu zeigen. Anfänglich folgten wir dem Beckenrande, und gelangten in einen Urwald mit Bäumen von aufserordentlichem Umfange, dann ging es plötzlich abwärts. Der Weg war sehr steil, die Pferde glitten stellenweise, fast sitzend, hinunter, und da wir endlich genöthigt waren, der zunehmenden Steilheit wegen, zu Fufs zu gehen, sanken wir bis über die Knöchel in den vom früheren Regen tief erweichten Thonboden. Fast nach vier Stunden langten wir beim See an, und nahmen in einigen benachbarten Hütten Quartier. Da sich nur ein ganz kleines Boot fand, in welchem blofs ein Mensch Platz hatte, hofften meine Führer aufs Neue mich zur Rückkehr bewegen zu können, schafften indefs doch Rath,

als ich nach dem sechs Stunden entfernten Dorfe Taal reiten wollte. Sie fanden es besser, einen Soldaten hinzuschicken, der uns ein gröfseres Boot bringen sollte. Ich gab ihm meinen Pafs mit, und am andern Morgen konnte ich mich zur Insel übersetzen lassen. Auch hier suchten die Begleiter meinen Entschlufs, den Vulcan zu besteigen, schwankend zu machen, indem sie versicherten, der Kraterrand sey unterwaschen, so dafs man sich ihm nicht nähern könne. Die Furcht vor der nachfolgenden Strafe wenn sie mich verliefsen, nöthigte sie, mir zu folgen.

Die Insel auf welcher der Vulcan sich befindet, besteht aus Lava, die stark verwittert ist, so dafs der Fufs Eindrücke zurückläfst. Die Seiten des Berges sind in allen Richtungen tief gefurcht. Es dauerte daher lange ehe wir hinaufkamen. Ein schmaler Felskamm zwischen zwei tiefen Schluchten, diente als Steig. Er führte an einen Abgrund, zu tief und jäh, um ihn zu durchklettern. Wir mufsten auf Umwegen zum Gipfel zu gelangen suchen, was uns endlich, nicht ohne grofse Anstrengung, glückte. Um, im Fall einer Unterwaschung der innern Kraterwand, vor dem Hineinstürzen möglichst gesichert zu seyn, mufsten die Führer, einander die Hände reichend, eine Kette bilden, deren vorderes Glied ich selbst war. So schritten wir langsam und bedächtig weiter. Oben angelangt, fand sich aber keine Spur von der geschilderten Gefahr, und nun gestanden meine Begleiter, dafs keiner von ihnen jemals an dem Vulcan, geschweige denn auf ihm gewesen, obgleich ihr Geburtsort an dem Ufer des Sees liegt. Abergläubische Furcht hatte sie davon abgehalten, und auch ihre vorigen Bemühungen, mich zur Rückkehr zu bewegen, veranlafst.

Der Krater ist rund, vielleicht eine Werst im Durchmesser. Der Haupt-Lavastrom war nach S. S. W. geflossen, doch sind Wände des Kraters nirgends ganz

durchbrochen, und an der niedrigsten Stelle wohl noch 180 Fufs hoch. Aus dem Boden des Kraters erheben sich, fast in der Mitte, zwei Aschenkegel, mit einigen dreifsig rauchenden Oeffnungen. Auf zwei Seiten umgiebt verwitterter Lavagrund, auf den beiden andern Seiten gelbes Schwefelwasser die Kegel. An dem nördlichen Fufs des einen, rauchte der Pfuhl ununterbrochen, und in dem Augenblick da ich den Kraterrand erreichte, fand eine schwache Eruption Statt. Es stiegen nämlich unter Brausen und Rauch Aschenblasen auf, ähnlich den Blasen einer siedenden Lauge. Solcher Ausbrüche waren zwei innerhalb 20 Minuten. In den Krater selbst konnte ich nicht gelangen; denn die Wand, welche den trocknen Theil seines Bodens begrenzt, ist senkrecht, und unter der andern minder steilen Seite liegt, hart an ihrem Fufs, der Schwefelpfuhl. Von der Sonne beschienen schillerte derselbe wie Gold, und seine Umgebung, die schwarze Lava, erhöhte noch den Glanz.

Ein zweiter hoher Kegelberg mit einem Krater, liegt an dem Nordost-Ende der Insel, die überall nackt und schwarz, nur an ihrem Ufer einige Bäume hat. Rehe graseten hier.

Auf der Rückkehr aus dem weiten Becken erkannte ich, beim Ersteigen seiner steilen Thalseiten, in dem anstehenden Gestein die Felsarten von Cavite und Manilla wieder.

Eine schwere Krankheit, die mich bald nachher befiel, raubte mir Zeit und Kräfte, um die Untersuchung der Insel Luzon fortzusetzen.

2.

Die Insel Arran.

Von

den Herrn v. Oeynhausen und v. Dechen.

Geognostische Stellung.

In dem Busen, welchen die Westküste des Festlandes von Schottland und die weit gegen Südost sich ausdehnende Halbinsel Cantyre bilden, erhebt sich von ovalem Umrisse die Insel Arran, gegen 20 englische Meilen lang, 10 englische Meilen breit. Von Cantyre ist sie durch den Sund von Kilbrannin getrennt, der sich in zwiefacher Richtung, erst gegen N. W. dann gegen N. O. als Loch fyne, zwischen Argyle und Cowall, tief in das feste Land hinein erstreckt. Der Firth of Clyde erstreckt sich zwischen der Insel Bute und der Küste von Ren frewshire, dann als Loch Long zwischen Cowall und Dumbartonshire, bis gegen das obere Ende von Loch Fyne hin. Diese Lage von Arran macht es in geognostischer Rücksicht sehr wichtig. Die südliche Grenze der schottischen Hochlande, der primitiven Gesteine und der Flötzschichten, erstreckt sich, in ihrer südwestlichen Fortsetzung, durch diese Insel hindurch nach der Endspitze Mull of Cantyre. Profile, wie die Ostküste von Arran bietet,

findet man im Innern des Landes nicht wieder. Aber die grofse Regelmäfsigkeit, welche sich von Stonehave bis zur Westküste von Bute, in Scalpsie Bay, in der Grenze dieser Urschiefer und des rothen Sandsteines und in den Gliedern der ersteren, dem Glimmer- und Thonschiefer verfolgen läfst, findet sich auf Arran nicht mehr. Eine Masse fremdartigen Granits, wie er sich weiter im ganzen Hochgebirge nicht findet, tritt in dem nördlichen Theile von Arran dazwischen; dieser Insel ein noch gröfseres Interesse verleihend. Der rothe Sandstein dehnt sich auf die Südküste derselben aus, und wird von Trappgesteinen aller Art durchbrochen und bedeckt. Die merkwürdigsten unter denselben, welche schon seit langer Zeit die allgemeine Aufmerksamkeit erregt haben, sind die Pechsteingänge. Der rothe Sandstein ist hier, wie im ganzen mittleren Theile von Schottland, zwischen dem Hochgebirge und dem auf der Grenze von England liegenden Grauwacken-Gebirge, die jüngste der geschichteten Gebirgsarten, indem sich hier kein Glied der weiter nördlich wieder vorkommenden Oolithenreihe findet. Auf dem ganzen Südfall des Hochgebirges ist es Regel, dafs die gröfseren Massen der Trappgesteine, die Ochills, Pentland, Camprie in dem rothen Sandstein liegen, und dafs sie mit dem Auftreten der Urschiefer verschwinden, nur noch als Gänge sich darin findend. Dies Verhalten ist auch auf Arran deutlich. Das Verhalten des rothen Sandsteins in Schottland ist deshalb noch nicht allgemein auseinander gesetzt, weil es wenig Analogien in andern Gegenden zu haben scheint. Arran ist ein wichtiger Punkt für denselben; doch werden wir uns nur auf eine Beschreibung der hier statt findenden Verhältnisse beschränken, und eine allgemeine Uebersicht zu einem besonderen Gegenstand machen. Die Beschreibung dieser Insel von Maculloch: Western Isles Vol. II. pag. 311—431 ist im Ganzen so vollständig, dafs wir wenig Neues

hinzuzusetzen haben. Den zwischen Loch Ranza und Machrie liegenden nordwestlichen Theil der Insel haben wir nicht selbst gesehen, und werden daher die Beschreibung der Urschiefer, welche hier besonders vorkommen, aus jener entnehmen; für den übrigen Theil werden wir die eigenen Notizen vorlegen, und was sich in Macul-loch's Werke noch außerdem findet, an den nöthigen Stellen hinzufügen.

Oberflächenansehen.

Die Insel zerfällt in 2 Theile, nach einer von Brodikbay nach dem Ausgange von Glen Jorsa gezogenen Linie. Der nördliche ist bergigt, besteht aus Granit und Schiefer; der südliche ist hüglicht, besteht aus rothem Sandstein und Trapp. Der Granit bildet im Innern des nördlichen Theiles eine rundliche Masse, erreicht an keinem Punkte die Küste. Der höchste Theil dieses Kerns ist die südöstliche Seite; die höchste Spitze Goatfell (2900 Fuſs über dem Meeresspiegel). Nach auſsen hat diese Masse einen gleichförmigen steilen Abhang; aber im Innern liegen tiefeingeschnittene Thäler, deren senkrechten Seitenwände sich nur mit den Thälern in dem Hypersthenfels der Insel Skye vergleichen lassen. So führt von Brodick Bay, Glen Rossie, und von der Ostküste Glen Sannox in die Granitberge hinein; beide sind nur durch einen schmalen Rücken getrennt, und schneiden die Spitze des Goatfell von den übrigen Granitbergen ab. Nach dem Meere hin bildet dieser Granit eine steile, oben abgerundete Masse, über die sich steilere Felsrücken erheben; ein solcher scharfer Rücken läuft von Goatfell aus gegen S., Glen Rossie parallel; durch Kidvor bialach caran, — eine sich über die Wasserscheide von Glen Rossie und Glen Sannox erhebende Spitze, — hängt derselbe mit dem Kich na hin (Maiden Pap) der Seitenwand von Glen Sannox, zusammen. Flachere Rücken laufen

gegen die Küste hin, der Beinlia und Corrie binian. Die nördliche Wand von Glen Sannox und die westliche Wand von Glen Rossie erreichen zwar nicht völlig die Höhe von Goatfell; bleiben aber nicht viel hinter denselben zurück. Es sind oben aber scharfe, tief ausgezackte Felsenrücken, die so einzelne Spitzen bilden; am Abhang von Glen Sannox, Sui Ergush, Caim na Callich und Castel Avo. Auf der Scheide der beiden Thäler liegt Kidvor codie dain; dann begrenzen Bein Tarsin, Bein na livan und Bein noosh (Ben huish) von oben herab Glen Rossie; Bein noosh giebt oft dem ganzen Zuge seinen Namen.

Der Abfall dieser Berge gegen North Glen Sannox, gegen Glen Queyſs (Glen eas na birach) gegen Glen Jorsa und die Fläche zwischen Glen Machry und Glen Rossie sind weniger steil. Zwischen Glen Queys, Glen Jorsa und der Westküste ist noch ein langgestreckter Zug von Granitbergen, aus dessen Mitte Loch Tanna seine Wasser nach Glen Jorsa abführt; die Berge erreichen wohl kaum 2000 Fuſs Höhe; die östlichen sind Moel nen dam und Sal halmi dell (Ben breach); der westliche ist ein sehr langgedehnter Rücken, dessen südliche höchste Spitze Bein vearan heiſst.

Von der höchsten Spitze des Goatfell ist ein beinahe gleichförmiger Abfall gegen das Meer; der rothe Sandstein zieht sich wohl gegen 800 bis 1000 Fuſs am Gehänge hinauf; die Urschiefer verschwinden hier in der äuſsern Erscheinung ganz. Nur von Goatfell nach Brodick-Bay hin, bildet sich ein ausgezeichneter runder Vorberg des rothen Sandsteins, der Muildon. Nördlich von Glen Sannox ist die Ostküste steil; der rothe Sandstein bildet die ganze Auſsenwand eines gegen 1200 bis 1500 Fuſs hohen Bergrückens, der sich bis gegen Newton fortzieht. Der flächere Abfall desselben nach Glen Halmidel ist lauter Schiefer. Ziemlich steile Schieferberge um-

geben Loch Ranza und den langen Zug des Bein vearan bis zur Küste.

Der ganze südliche Theil der Insel hat ein flach hügliches Ansehen; die Thäler laufen aus der Mitte nach allen Seiten mit gleichförmiger Neigung ab. Die höchsten Punkte liegen gegen 1200 Fufs über dem Meeresspiegel, ziemlich in der Mitte der Gegend, zwischen Clachland und Druimadoun. Trapp und Feldspathgesteine, die sehr zur Verwitterung geneigt sind, nehmen alle die flachen Höhen dieser Gegend ein; der Sandstein erscheint nur an tieferen Punkten, und zum gröfsten Theil in allen Thälern.

Klippen von einiger Höhe finden sich beinahe an der ganzen Insel nicht; es sind immer nur Abhänge, niedrige Klippen selbst nur an wenigen Punkten in dem südlichen Theile. Ein Geschiebe Strand, durch die regelmäfsige Wirkung der Ebbe und Fluth gebildet, umgiebt die Insel rundum. Aufserdem finden sich noch besondere Geröll-Ablagerungen. Die in Brodick Bay mündenden Thäler Glen shant, Glen Rossie, Glen sherag (Shira), Glen Cloy haben ein förmliches Delta gebildet, und drängen das Meer immer weiter zurück; eine flache Ebene dehnt sich um den Fufs der Berge aus; dasselbe ist in dem viel engeren Loch Ranza der Fall. Eine flache Gegend erstreckt sich von Druimadoun und Blackwater Bay bis nach Tarn a Craig, durch eine niedrige Hügelreihe an der Küste vom Meere getrennt. Der Boden besteht aus Thon, Sand und Gerölle; seine Entstehung kann nicht einer blofsen Anschwemmung der Thäler zugeschrieben werden.

Granit.

Die Grenzen des Granits sind schon angegeben. Der Granit selbst besteht aus weifsem Feldspath und grauem Quarze, und enthält im Ganzen wenig schwarzen Glimmer; häufig hat er Drusen, in denen Feldspath und Quarz-

rystalle, letztere bisweilen recht grofs, von rauchgrauer
arbe auskrystallisirt sind. Es kommen zwei Abände-
ungen vor; die westliche Gruppe der Berge besteht aus
nem feinkörnigen Gemenge dieser Bestandtheile; so
einvearan, die Berge um Glen Cati coal (Catcol). Der
limmer ist oft selten, zum Theil durch Hornblende er-
tzt. Dieser Granit erstreckt sich bis auf den Bein Tar-
n, dessen innerer Abfall nach Glen Rossie hin aber aus
robkörnigem Granit besteht; der kleinkörnige findet sich
ieder an dem Abhange zwischen den beiden Kidvor,
nd bildet den ganzen Rücken, welcher den Kidvor co-
e dain und Castel Avo mit einander verbindet. Es
heint, dafs beide Arten von Granit nicht allmählig in
nander übergehen, sondern eine scharfe Grenze mit ein-
nder bilden. Weil sich dieselben in ihren Structur-Ver-
ältnissen aber nicht unterscheiden, so ist zwar eine Un-
ersuchung an den steilen Felswänden ausführbar; aber
o zeitraubend, dafs wir sie nicht vornehmen konnten.
Da die Verhältnisse zweier verschiedenartiger Granite,
ie sich unmittelbar berühren, sehr interessant zu seyn
cheinen, wie das Beispiel von Pedn Penwith in dem
Landsend-Distrikt von Cornwall zeigt, so ist eine Unter-
uchung dieser Gegend sehr zu empfehlen.

Der grobkörnige Granit bildet die östliche Partie des
Goatfell mit seinen Umgebungen; er enthält gröfsere por-
hyrartig eingewachsene Feldspathkrystalle, und gleicht
n dieser Beziehung den weifsen Graniten des Dartmor
n Devonshire. Auf dem Goatfell ist der Granit in dik-
en, horizontalen Platten abgesondert; auf dem steilen
Abfall nach Glen Rossie in ähnlichen Platten, die aber
ie Neigung der Thalwand haben, und so in ungeheuren
Flächen entblöfst sind. Der feinkörnige Granit von Glen
Caticoal ist bisweilen in sehr dünnen Platten (von $\frac{1}{10}$ Zoll
Stärke) abgesondert, die ihm beinahe ein schiefriges An-
ehen geben. Diese Absonderung findet sich nur an der

Oberfläche; auch eine säulenförmige Absonderung kommt damit vor.

Es verdient noch folgendes über die Beschaffenheit des Granits, nach Macculloch, bemerkt zu werden. Es sondern sich kugelförmige Anhäufungen von Glimmer im Granit; derselbe verwittert bisweilen in concentrischen Lagen; — Granit mit rothem Feldspath findet sich auf der Nordseite von Glen Sannox; derselbe enthält jene Arten von Feldspath, von denen die eine ein erdiges, die andere ein glasiges Ansehen hat. Concretionen von feinkörnigem Granit finden sich im grobkörnigen inliegend; Schriftgranit, wahrscheinlich von Gängen herrührend, findet sich bisweilen in Bruchstücken. In dem grobkörnigen Granit setzen Gänge von feinkörnigem Granit auf; diese sind besonders da von Interesse, wo sie in der Nähe der Grenze dieser beiden Arten von Granit vorkommen; so finden sie sich auf dem Rücken zwischen den beiden Kidvor; sie sind fester als der grobkörnige Granit, und ragen mehrere Zoll aus demselben hervor. Der Granit in denselben wird so feinkörnig, daſs er in die dichte Grundmasse des Porphyrs übergeht.

Auch an dem Rücken von Bein Tarsin kommt ein feinkörniger Granitgang von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fuſs Mächtigkeit vor, der sich sehr weit verfolgen läſst. Auſserdem kommen an diesem Punkte drei mächtige Gänge von Feldspath- und Grünsteinporphyr vor. Auch Thonporphyr, der sich dem Granit der Gänge nähert, findet sich in vielen Stücken an diesem Berge, so daſs man Gänge desselben vermuthen kann. Gänge von Thonporphyr, an den Saalbändern fest mit dem Granit verwachsen, führt Macculloch von der Spitze des Goatfell und vom Bein vearan an. Gänge von dichterem Grünstein setzen auch in dem Granit des Bein noosh auf. Die merkwürdigsten unter allen der im Granit aufsetzenden Gänge, sind die Pechsteingänge; dieselben finden sich am westlichen Ab-

hange des Bein noosh mit den Grünsteingängen zusammen. Am Bein na livan sind 3 Pechsteingänge, von denen sich zwei ohne Störung schneiden; sie sind 3—5 Fufs mächtig, und auf eine grofse Länge am Abhange herab zu verfolgen. Auch am Bein Tarsin kommt ein Pechsteingang vor. An der Westseite von Castel Avo setzt ebenfalls einer in feinkörnigem Granit auf; auch an der Wand von Hindove esdie dain, gegen Glen Sannox hin, mufs sich nach den zerstreuten Bruchstücken ein solcher finden. Wie häufig dieselben im Granit sind, sieht man auch noch aus den von Macculloch angeführten Bruchstücken eines schönen, porphyrartigen Pechsteins, dem Basalte nahe stehend, aus Glen Jorsa. Die an der Ostküste bei Sreeb gefundenen Stücke rühren muthmafslich aus Gängen im Granit des Corrie Binian her. In diesem Pechstein bilden die Feldspath-Krystalle oft nur eine Schaale, und der Kern derselben besteht wiederum aus Pechstein; bisweilen kommen mehrere abwechselnde concentrische Lagen von Feldspath und Pechstein darin vor. Der merkwürdigste aller Grünsteingänge im Granit ist derjenige, dem der Caim na Callich (Alter Weiberschritt) seine wunderbare Gestalt und Namen verdankt. Es sind zwei, durch eine senkrechte Schlucht getrennte Felsspitzen; diese liegen gerade in der verlängerten Richtung von Glen Rossie; die Schlucht ist das Ausgehende eines senkrecht niedersetzenden, leicht zerstörbaren Grünsteinganges; am Boden von Glen Sannox 50 Fufs mächtig. In demselben liegen eingewickelt senkrechte grofse Granitplatten, die in der Schlucht stehen geblieben sind. Das Nebengestein ist ebenfalls in senkrechten Platten abgesondert. Der Grünstein ist nicht mit dem Granit verwachsen; er ist kleinklüftig, daher seine leichte Zerstörung. In dem Boden von Glen Sannox ist das Ausgehende desselben mit grofsen Blöcken überdeckt; aber zwischen den beiden Kidvor, an dem Wasserschei-

der der steil gegen Glen Sannox und schwach gegen Glen Rossie abfällt, zeigt sich dieser mächtige Grünsteingang wieder. Die Streichungslinie desselben von N. gegen S. verlängert, trifft auf den mächtigen Grünsteingang, der steil gegen O. einfällt, und in dem unteren Theil von Glen Rossie sichtbar wird, wo der Bach gegen 20 Fuſs tief in das Ausgehende desselben eingeschnitten hat. Es ist einer der gröſsten und am weitesten zu verfolgenden Grünsteingänge die man sehen kann. Auch an dem Abhange von Goatfell, nach dem Glen Rossie hinein, fehlen diese Gänge nicht; ihre Masse ist bisweilen ganz dicht und basaltartig, während man Augit-Krystalle darin zu entdecken glaubt.

Sehr merkwürdig ist die Grenze des Granits und Schiefers oberhalb Loch Ranza, an dem Tor nid nion (Tornion) wo eine Menge von Granitgängen aus der Hauptmasse in den Schiefer hinein setzen. Die Masse derselben geht in ein feinkörniges und dichtes weiſses Feldspath-Gestein über; je weiter von der Hauptmasse entfernt, je schmaler die Gänge, oft nur Zoll mächtig; sie verlieren sich in einiger Entfernung von dem Granit. Der Schiefer in der Nähe ist dunkler, fester Thonschiefer, der seine schiefrige Struktur verliert, und einem Grünstein (oder Hornfels) ähnlich wird.

Es läſst sich diese Stelle nicht betrachten, ohne an die Granitgänge im Killas in Cornwall erinnert zu werden, wo ebenfalls der Thonschiefer gewöhnlich in der Berührung mit Granit seine Schieferung verliert, fester wird, und in grünsteinähnliche, dunkle Gesteine übergeht. Die Granitgrenze ist sonst an den steilen Abhängen nicht häufig sichtbar, gewöhnlich mit Blöcken bedeckt.

Granitblöcke finden sich nicht allein an den Abhängen von Goatfell, sondern auch auf dem südlichen Theil der Insel und auf der kleinen Insel Lamlach; es ist sehr schwierig zu erklären, auf welche Weise sie dort hin-

gekommen sind; man will sogar in den angeschwemmten Schichten in dem Clyde-Thale bei Glasgow, Blöcke von dem so sehr charakteristischen Granit des Goatfell gefunden haben.

Thon- und Glimmerschiefer.

Der Granitkern ist gröfstentheils von Thon- und Glimmerschiefer umgeben; nur an dem steilen Ostabfalle von Bein Jia und Kich na hin ist der Gürtel so schmal, dafs er wohl an einigen Punkten unterbrochen seyn kann, und der Granit hier vielleicht in unmittelbare Berührung mit dem rothen Sandstein tritt. Doch ist bisher die Grenze dieser beiden Gesteine nicht aufgefunden worden; von Wichtigkeit würde es seyn, zu wissen: ob Granitgänge auch in dem rothen Sandstein eben sowohl als in dem Schiefer vorkommen, woran sich doch einigermafsen zweifeln läfst. Die Schichten des Schiefers sind sehr unregelmäfsig; die gröfste Regelmäfsigkeit scheint in den Bergen östlich vom Loch Ranza vorzukommen, die auch am weitesten von dem Granit entfernt liegen. Zwischen Newton und dem Cock (einzelner Felsblock an der Küste) ist das Fallen hor 12 mit 40 Grad gegen S.; an der Küste von Loch Ranza eben so mit 60 Grad. Dagegen ist das Fallen in den Schieferbrüchen auf dem rechten Gehänge von Halmidel, hor 2 gegen N. mit 25 Grad; in der Richtung gegen S.O. wenden sich die Schichten, fallen dann hor 7 gegen O. mit 25 Grad und noch näher nach dem Granit hin, hor 8 gegen O. mit 60—70 Grad. Es wechseln hier blauer Thonschiefer und grünlicher Chloritschiefer mit einander ab. Die Masse des letzteren enthält bisweilen Flecke, Partien des ersteren, eingeschlossen.

Auf der Grenze mit dem Granit am Tornid nion, fallen die Schichten steil gegen N. abwärts vom Granit; dieses scheint auch am Glenshant rock auf der Südostseite der Granitpartie, gegen Brodick Bay hin, der Fall

zu seyn, wo dieselben abwärts vom Granit fallen. Bei aller Unregelmäſsigkeit des Fallens der Schieferschichten, mögte man beinahe glauben, daſs sie sich in gewisser Art nach der steilen Begränzung des Granits richten, wo sie denselben berühren.

Am Glen shant rock enthält der Thonschiefer viele Quarzadern, und nimmt bisweilen ein gneuſsartiges Ansehen an, so daſs er mit den Gesteinen Aehnlichkeit hat, welche südlich des Thonschiefers von Luſs, am Ufer des Loch Lomond vorkommen.

Bei Sreeb an der Ostseite von Corrie binian ist die Grenze des Granits, Schiefers und rothen Sandsteins sichtbar; der Schiefer ist nur einige Fuſse mächtig, er enthält Granitgänge; die Blöcke desselben, welche an der Küste zerstreut liegen, enthalten viele Quarzstreifen, wie am Glen shant rock. Bei Corrie kommt ein körniges Gestein, wie eine grobe Grauwacke, mit dem Schiefer vor, welche bisweilen hoch am Gehänge mit dem Granit in Berührung tritt. Eben so ist der Thonschiefer in Glen Queis und Glen Caticoal; derselbe ist dabei ungewöhnlich fest; die Uebergänge zum Chlorit, Glimmer- und Talkschiefer bilden theils schiefrige, theils körnige Gesteine. Die Wechsel von Glimmer- und Thonschiefer kommen besonders in dem oberen Theile von Glen Machrie vor; westlich gewinnt der Glimmerschiefer das Uebergewicht. Die Zusammensetzung des Glimmerschiefers ist sehr mannigfaltig, derselbe geht in Talk und Chloritschiefer ebenfalls über. Diese Schiefer können ohne eine Vergleichung mit der Insel Bute und der Fortsetzung auf dem festen Lande, nicht füglich übersichtlich dargestellt werden. Die westlich von Arran liegende Halbinsel Cantyre besteht hauptsächlich aus Glimmerschiefer, welcher gegen N. O. bis in die Berge von Mar (Castle town of Braemar) an dem oberen Theile des Flusses Dee (Aberdeen) fortsetzt. Thonschiefer kommt

zwischen diesem und dem rothen Sandstein auf Bute vor, und setzt in dieser Stellung weit auf das feste Land, in nordöstlicher Richtung fort, über den Loch Lomond, Callander, Crieff, Dunkelel bis zu den Hügeln von Angus. Die Breite dieses Gürtels wechselt von weniger als $\frac{1}{4}$ englische Meile bis 5 englische Meilen.

An der südlichen Gränze fällt schon der Glimmerschiefer durchweg gegen S. O. ein, und dieses Fallen, welches nicht unter 30 Grad sinkt, findet auch bei dem Thonschiefer statt; an diesen legt sich der rothe Sandstein in abweichender Lagerung an. Der Glimmerschiefer nähert sich an seinem westlichen Ende in Argyleyhire dem Chloritschiefer, einer Abänderung die weiter gegen N. O. immer mehr und mehr verschwindet. In dem Gürtel von Thonschiefer kommen folgende Gesteine vor: Glimmerschiefer, Chloritschiefer, Thonschiefer und Grauwacke. Unter den Glimmerschiefern zeichnet sich diejenige Abänderung aus, in der die Quarzkörner aus sandigen, durch Glimmerschuppen verbundenen Theilchen verbunden sind; diese Körner steigen von der Gröfse eines Nadelknopfes bis $\frac{1}{4}$ Zoll an. Der Glimmer zwischen diesem Quarz verschwindet bisweilen ganz; auch kommt wohl Feldspath damit vor, der das Gestein zu einem wahren Gneus macht. Der Chloritschiefer bildet eine ganz ähnliche Abänderung von Gestein; bisweilen ist das Gemenge so feinkörnig, dafs es ein erdiges Ansehen annimmt; es bildet überhaupt ein vermittelndes Glied zwischen dem Glimmer- und Thonschiefer. Der Thonschiefer ist grün, lichtgrau, lichtblau und dunkelblau; die feinschiefrigen Abänderungen gehen in dickschiefrige und in compacte Massen, wie Wetzschiefer, über. Der Uebergang in Talkschiefer und in Grauwacke, durch Aufnahme von Glimmerblättchen und Quarzsand, ist ganz vollständig. Die Grauwacke ist sehr verschiedenartig, von den feinkörnigsten Abänderungen zum grobkörnigen Conglo-

merat, welches oft aus Quarzkörnern mit sehr wenigem Bindemittel besteht.

Diese Gesteine wechseln mit einander ab; der Thonschiefer liegt häufig zwischen Glimmerschiefer; die Grauwacke gehört zu den hangendsten Schichten dieser Reihe, wechselt aber mit wahrem Thonschiefer selbst bis zu ihrer Grenze ab. Diese Grauwacke hat eine grofse Aehnlichkeit mit den oben beschriebenen Abänderungen von Chlorit- und Glimmerschiefer. Von Arran bis Loch Lomond kommen alle diese Gesteine vor; bei Dunkelel nur Thonschiefer und Grauwacke; alsdann ist dieser Gürtel von dem Glimmerschiefer schärfer geschieden; in dem westlichen Theile ist diese Grenze sehr unbestimmt. Zu bemerken ist hierbei noch, dafs Macculloch ein sehr grofses Gewicht auf das Vorkommen dieser Grauwacke und der ihr ähnlichen Gesteine legt, indem er sie für mechanisch gebildete Primitiv-Gesteine hält. Ohne uns hier in eine weitläuftige Erörterung dieser sehr verwikkelten Verhältnisse einzulassen, müssen wir die Meinung äufsern, dafs uns alle diese Gesteine eine eben so krystallinische Struktur, wie Gneufs, Glimmerschiefer und Thonschiefer zu besitzen scheinen; — Gesteine, welche auf dieselbe Weise Granatpartien enthalten, wie die in Rede stehenden Quarzkörner, wird Niemand für mechanisch gebildete ansehen.

Rother Sandstein.

Wenn es sich auch vielleicht zeigen sollte, dafs in der grofsen Masse des rothen Sandsteins, mehrere, sonst als selbstständig anerkannte Bildungen enthalten sind; so ist es doch gar nicht möglich, dieselben in der Beschreibung zu trennen; und wenn nur das Vorkommen derselben an diesem Punkte bekannt wäre, so würde an eine Abtheilung nicht zu denken seyn; denn alle Glieder zeigen eine gleichförmige Lagerung und eine grofse Aehn-

lichkeit ihrer Zusammensetzung, von den Hangendsten bis zu den Liegendsten.

Die Lagerungs-Verhältnisse sowohl, als die Massen sind mannigfaltiger, als man dieselben sonst wohl im rothen Sandstein erwartet. Von der Nordspitze der Insel bei Loch Ranza bis nach Brodick Bay hin, bildet der rothe Sandstein das äufsere Gehänge der Schiefer- und Granitberge, in einem gröfstentheils schwachen Gürtel; nur bei Brodick Bay schwillt derselbe zu einem selbstständigen Berge, dem Muildon, an. Weiter gegen S. läfst sich derselbe dann noch im Scronach bis Moel yeuch (wind mill hill) verfolgen, wo der Trapp alle Regelmäfsigkeit aufhören macht. In diesem angegebenen Striche sind die Lagerungs-Verhältnisse, die Aufeinanderfolge der Schichten, in einem zusammenhängenden Profile an der Küste entblöfst. Die Schichten bilden eine Sattelwendung. An dem nördlichen Ende zwischen Newton und dem Cock fallen dieselben hor $11\frac{1}{2}$ gegen N. mit 22 Grad ein; an dem südlichen Ende bei Merkland point hor $1\frac{1}{2}$ gegen S. mit 25 Grad. Nimmt man noch die kleinen Sandsteinpartien von Newton point dazu, welche hor 9 mit 20 Grad gegen N. W. einfallen, so durchlaufen die Streichungslinien der Schichten von Merkland point bis hieher, mehr als $\frac{2}{3}$ eines Kreises ($247\frac{1}{2}$ Grad). Der Wendepunkt dieses Fallens wird in einer ziemlich kurzen Erstreckung, etwas nördlich von North Sannox gebildet. Macculloch nennt diesen Punkt Scriden; derselbe liegt gerade in der Verlängerung der Kette von Castel Avo, Caim na Callich und Sui Ergush. Hier fallen die Schichten hor 7 O. mit 30 Grad. Das Hauptfallen auf der Nordseite des Sattels ist gegen N. O., auf der Südseite gegen S. O. Diese Richtung des Fallens hält aber im Innern bis nach Brodick aus, und die südliche Richtung desselben bei Merkland erscheint sehr anomal. Die merkwürdigsten Schichten welche in dem ro-

then Sandsteine vorkommen, sind einige Kalksteinlager mit sehr ausgezeichneten Versteinerungen. Solche Versteinerungen hat man bisher in dem Kalkstein des rothen Sandsteins auf dem Festlande von Schottland noch nicht gefunden. Diese Kalksteinlager finden sich auf der Ostküste auf beiden Seiten des Sattels; sie sind wichtig, um die Identität der Schichten nachzuweisen, und bilden auf der Südseite einen trefflichen Wegweiser zur Erforschung der Schichtungs-Verhältnisse; von Corrie an läfst sich dieses Lager bis in den Scronach verfolgen, zwar nicht ohne Unterbrechung, aber doch so ausgezeichnet, dafs nicht zu zweifeln, es sey eine und dieselbe Schicht. Die Verwerfungen sind grofs, aber ganz so wie man sie in der Nähe so gewaltsamer Erscheinungen vermuthen kann. Es kommen zwar noch in Glen Loag und Glen Clachan, nahe bei Shiskin, Kalksteinmassen vor, welche wohl als Fortsetzung des Lagers von Scronach betrachtet werden könnten; indessen sind die Verhältnisse durch die dazwischen liegenden Trappmassen in einem Grade verdunkelt, dafs sich darüber keine Gewifsheit erwarten läfst. Es würde in sofern von Wichtigkeit seyn, weil daraus mit ziemlicher Sicherheit gefolgert werden könnte, dafs alle die im südlichen Theile der Insel, von Blackwaterbay bis Corygill Point vorkommenden Sandsteine, zu den im Hangenden des Kalksteins liegenden Schichten gehörten.

Um die mit dem Auftreten dieser Kalksteine verbundenen Erscheinungen besser verfolgen zu können, wird eine genauere Beschreibung der Schichten nothwendig seyn.

Von Newton Point anfangend, findet sich zuerst rother und weifser Sandstein, in geringer Erhebung über dem Meeresspiegel, abweichend auf dem Thonschiefer liegend, der sich zu einem ziemlich hohen Berge erhebt. Ob dieser Sandstein überall zusammenhängend gelagert

ist, mögte wohl kaum ganz gewiſs seyn. Erst südöstlich von der kleinen, bei Newton herabkommenden Schlucht, bildet der Sandstein eine zusammenhängende, und sich an dem Berge erhebende Masse; rother und weiſser Sandstein bilden den nördlichen Abhang; eine mächtige Conglomeratmasse, von der groſse Blöcke herabgestürzt an der Küste liegen, bildet die Hauptmasse des Berges am Cock. Unter derselben folgt ein rother, ziemlich feinkörniger Sandstein, in mächtigen Schichten, ganz dem auf der Südseite von Corryquarry und Merkland point ähnlich. Rother Thon, Sandstein und Kalkstein, wechseln in dünnen Schichten mit einander ab, und ruhen auf einem mächtigen Lager von dichtem rothem Kalkstein mit rothem Thon abwechselnd, auf. In beiden finden sich zahlreiche Versteinerungen, Producta, Spirifer, Encriniten, Madreporen — kleine Terebrateln. Abwechselnde Schichten von rothem und weiſsem Sandstein, buntem, gröſstentheils rothem Thon und Schieferthon, reichen beinahe bis zu den Saltpans, einigen verfallenen Siedehäusern, um aus dem Meerwasser Salz zu sieden. In diesen Schichten liegt eine etwa 6 Zoll mächtige Schicht von Brauneisenstein. Hier beginnt der weiſse Sandstein häufiger zu werden, und es folgt eine Schichtenreihe, die man mit dem Namen Steinkohlengebirge auszeichnen mögte. Die weiſsen Sandsteine wechseln mit schwarzem, kohligem Schieferthon mit Pflanzenabdrücken ab; die gröſsere Masse des Sandsteins zeigt eine von der andern abweichende Structur; sie bildet keine regelmäſsigen Quadern, sondern besteht aus Schichten von verschiedener Härte, ist knollig und rauh auf der Oberfläche, mit tief eingeschnittenen Furchen, und erscheint selbst in mächtigen Schichten unregelmäſsig zerklüftet. Das Kohlenflötz selbst ist jetzt nicht am Tage sichtbar; es soll 2 Fuſs mächtig seyn. Man sieht noch einen kleinen Stollen, auch sollen mehrere Schächte abgeteuft ge-

wesen seyn. Die Kohle ist sehr mager, mag einige Aehnlichkeit mit der sogenannten stone coal aus Süd-Wales haben; sie verbrennt ohne Rauch, aber nur in grössseren Massen, und ist zur Feuerung unbrauchbar. Die erbaute Salzsiederei hat nicht damit betrieben werden können. Nach dem höheren Gehänge zu, soll das Kohlengebirge von einem Trappgange, nach einer Beobachtung des Hrn. Murchison, abgeschnitten werden; wogegen sich jedoch in sofern Zweifel erheben lassen, als man an sehr vielen Beispielen an dieser Küste warnehmen kann, dafs die Schichten von den Trappgängen nicht verworfen werden. An dem Gehänge aufwärts, finden sich Bänke von schwarzem Kalkstein mit einigen undeutlichen Versteinerungen darin, welche zu der Reihenfolge der kohlenführenden Schichten zu gehören scheinen. In dem Liegenden der bei den Saltpans vorkommenden Schichten, finden sich graue und rothe Sandsteine, mit mehreren Kalksteinlagern wechselnd, unter denen sich eins durch eine lichte, gelblich weifse Farbe auszeichnet; weifse und rothe Sandsteinschichten, in grofser Anzahl wechselnd, folgen nun bis zu einer ziemlich ausgedehnten Mandelsteinmasse, die lagerartig zwischen den Sandsteinschichten zu liegen scheint; es kommen darin viel Chloritpünktchen, und ein dem Schiefer parallel liegendes Lager von weifsem dichtem Feldspath, etwa 2 Fufs mächtig, vor. Grünlich-graue und weifse Sandsteine, mit Schichten von schwarzem, kohligem Schieferthon abwechselnd, der undeutliche Pflanzenabdrücke enthält, bilden das Liegende des Mandelsteins; zahlreiche Trappgänge setzen darin auf; aber stören die Regelmäfsigkeit der Schichten nicht. Das Fallen ist hor 3 mit 30 bis 35 Grad gegen N. O., aber eine Biegung der Küste zeigt dieselben in einem beinahe streichenden Durchschnitt. Diese Schichten können dem Kohlengebirge der Saltpans noch zugerechnet werden, und steigern die Mächtigkeit des-

selben sehr. Zwischen denselben liegen weiſser und rother Sandstein, Thon- und Kalksteinbänke; weiter gegen das Liegende weiſser und rother Sandstein, mit rothem Thon und Mergelbänken abwechselnd, weiſser Sandstein mit einer beinahe zusammenhängenden Schicht von Kalkkoncretionen, rother Sandstein mit einzelnen Conglomeratbänken, dann eine groſse Masse von rothem Conglomerat, darunter graues Conglomerat. Hier wenden sich die Schichten bedeutend aus der bisher constanten Richtung des Fallens von hor 3 gegen N. O., in hor 7 gegen O. Rothe und weiſse Sandsteine sind die tiefsten Schichten, welche an der Küste in der Sattelwendung entblöſst werden. Bis nach Glen Sannox hin folgt wieder der gegen S. fallende Flügel der groſsen Conglomeratmasse auf den unteren Sandstein, und dann der rothe Sandstein mit einzelnen Conglomeratschichten darin. Bei South Sannox ist das Fallen beinahe schon das gewöhnliche des Südflügels, hor $10\frac{1}{2}$ 35 Grad gegen S. O. Die Wendung des Sattels ist kurz, derselbe aber auch spitz, indem die Streichungslinien seiner Flügel etwa einen Winkel von 60 Grad zusammen bilden. Die mächtigen Conglomeratschichten bilden auf der Nordseite von Glen Sannox einen hohen Berg, der höher als sonst der Sandstein an dieser Küste ansteigt. In Glen Sannox mag der rothe Sandstein wohl beinahe eine englische Meile fortsetzen. In dem North Sannoxthale ist der Sattel, den die Schichten bilden, ebenfalls entblöſst. In South Sannox fallen die Schichten in hor 8 gegen O. mit 30 Grad ein. Es ist hier rother Sandstein und Conglomerat; je näher der Granit, desto steiler fallen die Schichten; der Sandstein wird bisweilen sehr hart und dicht, verliert seine ausgezeichnete rothe Farbe, und erhält die dunkle graugrüne Farbe des Trapps, der in Form von Grünstein mehrere Gänge in demselben bildet; eben so setzen einige Schwerspathgänge darin auf. Schiefer läſst sich in

diesem Thalboden selbst nicht auffinden, weil er ganz mit grofsen Granitblöcken bedeckt ist; dagegen findet er sich an dem östlichen Gehänge des Sui Ergush.

Südlich von South Sannox bildet der Sandstein eine dicke Schaale am steilen Gehänge der Granitberge. Es finden sich dieselben abwechselnden Schichten von rothem Sandstein und Conglomerat, welche auch auf der Nordseite des Sattels vorkommen; an der Küste mögen dieselben in dem schiefen Durchschnitte der Streichungslinie etwa eine englische Meile einnehmen. Das Fallen ist in hor $10\frac{1}{2}$ mit 35 Grad gegen Südost. Das Bindemittel des Conglomerats ist gröfstentheils rother, selten weifser Sandstein; die Geschiebe sind unregelmäfsig darin vertheilt, daher oft eine und dieselbe Schicht an einer Stelle Conglomerat, an der anderen Sandstein ist; ihre Gröfse wechselt zwischen der einer Nufs und eines Kopfes; gröfsere Geschiebe sind selten. Bei weitem der gröfsere Theil besteht aus weifsem Quarz; dann folgen graue Hornsteine, rothe Sandsteine, die an Zahl nicht sehr nachstehen mögen; viel weniger Gneus und Thonschieferstücke. Trappgeschiebe finden sich nicht darin. Dies ist bei weitem nicht so auffallend, als der gänzliche Mangel von irgend einem Granitgeschiebe, während doch der ganze Abhang und die Küste mit grofsen Blöcken bedeckt sind. Dies hat schon M a c c u l l o c h bemerkt, und wir haben bei der gröfsten Aufmerksamkeit keins auffinden können. Es ist sehr merkwürdig, dafs ein Conglomerat, welches in beinahe unmittelbarer Berührung mit Granit steht, dessen Oberfläche jetzt mit Granitgeschieben bedeckt ist, auch nicht einen einzigen Brocken davon enthält.

Dann folgt eine Bank von rothem Sandstein mit einzelnen weifsen Quarzgeschieben; ein weifser Sandstein; rother Thon mit dichten Kalkstein-Concretionen und schiefriger rother Sandstein. Von hier aus nach dem

Hangenden hin ist eine Menge schmaler einzelner Schichten in der unmittelbaren Nähe des grofsen Kalksteinbruches bei Corrie entblöfst. An der Küste ist hier ein kleiner Hafen, in dessen Nähe das Kalksteinlager in dem Meeresspiegel ausgeht. Die Ebene der Schichten bildet mit dem steilen Bergabhange einen solchen Durchschnitt, dafs das Ausgehende derselben grade an dem Gehänge eben so stark wie dieses fallend in die Höhe steigt; jede mächtige Schicht bildet daher eine am Gehänge gerade in die Höhe steigende Felswand. An einer solchen Wand liegt der Kalksteinbruch. Die tiefste Schicht über den zuletzt bemerkten rothen Sandsteinen ist ein Mandelstein, der in festen Grünstein und in Eisenthon übergeht, welcher die Grundmasse eines Trapp-Conglomerats bildet, das darüber liegt. Es folgen darauf: rother thoniger Sandstein, dunkelbrauner rother schiefriger Sandstein, rother Schieferthon, dichter rother thoniger Kalkstein mit weifsen Flecken, braunrother Sandstein. Diese Schichten sind von keiner bedeutenden Mächtigkeit; ferner folgen: ein schmales Lager von Mandelstein, dessen Grundmasse in Grünstein übergeht; weifser Sandstein von ansehnlicher Mächtigkeit, zum Theil durch Gerölle versteckt; grauer röthlicher und bunter schiefriger Thon; das Haupt-Kalksteinlager 23 Fufs mächtig, dicht und feinkörnig, braun und röthlich, mit dünnen Thonstreifen geschichtet. Die Farben wechseln sehr, und in der Mitte der Bänke ist der Kalkstein bisweilen von rauchgrauer Farbe. In den darunter liegenden schiefrigen Thonbänken finden sich schon Versteinerungen, die in dem Hauptlager häufiger werden, und sich noch weiter im Hangenden finden. Es wurden hier bemerkt: grauer und röthlicher Kalkstein mit vielen Thonlagen wechselnd, $4\frac{1}{2}$ Fufs mächtig; grauer Kalkstein mit vielen Conglomeraten 2 Fufs; violetter Thon $\frac{1}{2}$ Fufs; dichter grauer Kalkstein $2\frac{1}{2}$ Fufs; bunter, röthlicher Schieferthon mit vielen Productis, oft von sehr

ansehnlicher Gröfse; dichter grauer Kalkstein $2\frac{1}{2}$ Fuſs mächtig. Diese Schicht ist dadurch sehr merkwürdig, daſs sich in derselben einzelne Flecke von ganz krystallinisch körnigem Dolomit finden; hierüber folgen noch bunte Schieferthone mit dünnen Sandsteinstreifen, worauf alsdann eine mächtige Masse von weiſsem Sandstein folgt; nun weiter im Hangenden: bunter Thon und Sandstein, weiſser Sandstein mit Pflanzenstengeln; weiſser und röthlicher Sandstein, und endlich ein einförmiger rother Sandstein. Weiter lassen sich an dieser Stelle die Schichten nicht unmittelbar verfolgen, indem mehrere gröſsere Verwerfungen vorkommen. Der Kalkstein ist hier in gröſserer Masse als auf dem Nordflügel vorhanden, dagegen die Reihenfolge der Schichten mit schwarzem Schieferthon, Pflanzenabdrücken und Steinkohlenlagen, in viel geringerer Ausdehnung vorhanden ist. Kohlenflötze sind hier gar nicht bekannt. Diese Schichten liegen zwischen rothen Sandsteinschichten eingeschlossen, welche sich durchaus nicht unterscheiden; groſse Massen von Conglomeraten finden sich im Liegenden derselben, aber sie fehlen auch nicht in ihrem Hangenden.

An der Ostküste kommt noch an zwei Punkten Kalkstein vor; in einer Schlucht, ohne Namen, und an dem nördlichen Abhange des Muildon in der Sreeb. Das Fallen der Schichten ist an dem nächsten Punkte bei Corrie, hor $11\frac{1}{2}$ gegen Südost 40 Grad, also dem Fallen in dem groſsen Steinbruche zu Corrie, welches hor 11 gegen S. mit 85 Grad ist, ziemlich genau parallel; eben so ist das Fallen der Schichten in der Sreeb hor $10\frac{1}{2}$ mit 40 Grad gegen S. O.

Vergleicht man die Streichungslinie des Kalksteinlagers von Corrie, mit denen der beiden andern Punkte, und denkt sie sich nach S. W. verlängert; so fällt sie weit ins Liegende der Streichungslinie des Lagers bei Sreeb. Das Kalksteinlager an den beiden letzteren

Punkten findet sich nur in einiger Höhe am Gehänge, aber nicht an der Meeresküste, wo es sichtbar seyn würde, wenn es vorhanden wäre; die begleitenden Schichten und die Versteinerungen sind völlig denen von Corrie ähnlich, so daſs es hieraus wahrscheinlich wird, daſs es Stücke eines und desselben Lagers sind, durch Verwerfungen getrennt, und nicht verschiedene, übereinander liegende Lagen. Diese Verwerfungen lassen sich zwar an keinem Punkte unmittelbar beobachten; aber das plötzliche Aufhören der Kalksteinlager spricht sehr dafür. Zwischen den beiden Kalksteinpunkten kommt, in einer Schlucht, in der sich höher am Berge ein weit sichtbarer Wasserfall befindet, eine Reihenfolge von Trappschichten vor, die durch ihre dunkel kirschrothe Farbe sehr ausgezeichnet sind. Zu oberst liegt ein etwa 15 Fuſs mächtiger grünsteinartiger Trapp, mit braunrothen aufgelösten Krystallen (wahrscheinlich wohl Olivin, wie am Arthur seat); darunter folgt rother Eisenthon, der bisweilen die Grundmasse eines Mandelsteins bildet; schmale Schichten von rothem Sandstein und rothem Thon; eine Schicht von grobem weiſslichem Sandstein, mürbe Feldspathkörner enthaltend, 1 Fuſs mächtig; ziegelrother Thon bis auf die Sohle der Schlucht; alle diese Schichten fallen hor 10 mit 35 Grad gegen S. O. Diese Reihenfolge kann sich sehr füglich in dem Liegenden des Kalksteins von Sreeb befinden. Die Felswand von Sreeb, wo dieser Kalkstein entblöſst ist, mag 40—50 Fuſs hoch seyn; der Kalkstein liegt nahe an der Sohle derselben. Die darauf folgenden Schichten von buntem Schieferthon und Quarzgestein sind denen bei Corrie völlig gleich. Auf denselben liegen weiſse quarzige Sandsteine, die eine sehr groſse Mächtigkeit erreichen, und höher am Berge mit rothem und buntem Schieferthon abwechseln. Den höchsten Theil des Muildon bildet rother Sandstein, der sich in einer gegen N. gerichteten Felswand deutlich

zeigt, und sich über den ganzen östlichen und südlichen Abhang dieses Berges, bis nach Merkland Point an die Küste verbreitet. Die weifsen Sandsteine über dem Kalkstein sind dieselben Schichten, welche bei Corrie Pflanzenabdrücke enthalten; hier konnten wir keine darin auffinden. Herr Murchison hält dieselben für das Analoge der Steinkohlenbildung an den Saltpans. Der Sandstein an der Küste von Brodick, bis zur Mündung der Schlucht von Sreeb, ist von einfacher, gleichförmiger Beschaffenheit; mächtige Bänke von rother Farbe, wechselnd mit weifsen und grünlich grauen. Zwischen Brodick und Merkland Point kommen auch mehrere conglomeratartige Schichten vor; dieselben sind aber weder in Mächtigkeit, noch Gröfse der Geschiebe, denen von Sannox zu vergleichen. In der Nähe von Merkland Point und bei Corry quarry ist das Fallen der Schichten am flächsten, und weicht die Richtung derselben zugleich am meisten von der gewöhnlichen ab; in Corry quarry, wo die Schichten sehr gut entblöfst sind, ist dasselbe hor $1\frac{1}{2}$ mit 25 Grad gegen S.; bei Merkland point ist dasselbe nur 20 Grad. Von hier bis nach Brodick nimmt das Fallen wieder zu; unfern Brodick Castle ist dasselbe hor $0\frac{1}{2}$ mit 40 Grad gegen S. Es durchsetzen hier mehrere Grünsteingänge, bis 4 Fufs mächtig, die Sandsteinschichten, ohne irgend eine Verwerfung darin hervor zu bringen, oder sonst die Regelmäfsigkeit zu stören; sie ragen wie Mauern hervor, und sind gewöhnlich von einigen Zollen Sandstein von beiden Seiten umgeben, der durch die Berührung des Grünsteins härter, der Verwitterung mehr widersteht, und bei flüchtiger Ansicht leicht für in die Höhe gebogene Schichten gehalten wird.

Nahe bei Brodick kommt wieder an zwei Punkten, die ziemlich in einer Streichungslinie zu liegen scheinen, das vorerwähnte Kalksteinlager vor; gegen den Punkt an der Sreeb sehr weit gegen das Hangende vorgerückt.

Die Versteinerungen lassen beinahe gar keinen Zweifel, dafs dieses Lager dem von Corrie zugehört; dasselbe ist etwa 15 Fufs mächtig, und wechselt mit rothen Schieferthonstreifen ab. In den hangenden Schichten findet sich eben so Dolomit, vielleicht noch in gröfserer Menge wie bei Corrie; der Sandstein im Hangenden ist kalkhaltig; etwas weiter in dieser Richtung kommen einige Conglomerat-Lager vor. Der nordöstlichste dieser Punkte liegt in einer kleinen Schlucht in Brodickwood; das Fallen ist hier hor $10\frac{1}{2}$ mit 65—70 Grad gegen S. O.; das steilste Fallen welches auf dieser ganzen Strecke beobachtet worden ist; weiter nach dem Gehänge von Glen shant ist das Fallen hor 11 mit 55 Grad.

Von hier aus gegen das Liegende findet sich rother Sandstein, und ziemlich hoch am Berge, der den westlichen Theil des Muildon bildet, hinauf, ein grobes Conglomerat. Der rothe thonige Sandstein enthält Kalkconcretionen, und geht in einen, Glimmer haltenden Eisenthon über, der der Grundmasse einiger Mandelsteine ähnlich wird. Damit verbunden kommt ein Gestein vor, von dem man zweifelhaft bleiben könnte, ob es ein Thonporphyr oder ein weifslicher Sandstein wäre, wenn man nicht Partien von Epidot darin fände; dabei ist die trümmerartige Beschaffenheit desselben gar nicht zu verkennen. Dies ist das letzte anstehende Gestein, bevor der Thonschiefer erreicht wird.

Von hier aus wird die Verfolgung der Schichten schwierig. An dem gegen Glen sherag gekehrten Gehänge des scronach findet sich, auf eine ziemlich weite Erstreckung, das Kalklager wie bei Brodick, aber von geringerer Mächtigkeit, und flacher fallend, etwa mit 30 Grad gegen S. S. O. Die Entblöfsungen sind nur sparsam, und die kleinen Brüche gröfstentheils verschüttet; eine deutliche Felsenreihe bezeichnet an dem Abhange das Vorkommen desselben. Mächtige Schichten von

weifsem Sandstein finden sich in der flachen Gegend um Brodickbay, an der Brücke über dem aus Glen Rossie kommenden Bach; sie mögen wohl zu den nahe über dem Kalksteinlager liegenden Schichten gehören, die sich durch diese Farbe auszeichnen. Weiter nach Corrygills point hin, kommt der gemeine rothe Sandstein wieder vor. Der höhere Moel yeuch besteht aus rothem Sandstein, der über diesem Kalkstein zu liegen scheint, aber auf der Heide ist der Kalkstein darunter nicht mehr sichtbar; der rothe Sandstein hält in Glen sherag beinahe bis zur Wasserscheide mit dem Glen Machrie an, und fällt hier sehr steil gegen O. ein; auch an dem Gehänge und dem Fufse von Rossie binian kommt rother Sandstein vor; der übrige Theil dieses Berges besteht aber aus Thonschiefer. Bis hierher läfst sich die Identität des Kalksteinlagers wohl ziemlich deutlich nachweisen. Der nächste Punkt, an dem sich Kalkstein findet, ist von dem bisher beschriebenen Vorkommen so abweichend, dafs an keine unmittelbare Fortsetzung zu denken ist. Es kommt in Glen Loag, nicht weit von der Strafse von Brodick nach Druimadoun, eine bedeutende Kalksteinmasse im Porphyr- und Feldspathgestein eingeschlossen vor. Versteinerungen sind nicht darin. Mit der Masse dieses Kalksteins hat der in Glen Clachan vorkommende einige Aehnlichkeit; derselbe liegt ziemlich hoch, am linken Berggehänge, nicht sehr weit von der von Druimadoun nach Lamlash führenden Strafse entfernt. Es ist eine Masse von 20 bis 30 Fufs Mächtigkeit, in einem conglomeratartigen Sandstein liegend; hor 1—2 mit 22 Grad gegen S. einfallend; derselbe ist dicht, von grauer Farbe, ohne Versteinerungen, enthält aber eine Menge von weifsen Quarzgeschieben von derselben Beschaffenheit, wie sich dieselben in dem Conglomerate finden. In der Nähe desselben enthält das Conglomerat theils einzelne Geschiebe von ganz ähnlichen Kalksteinen, theils auch ein

kalkiges Bindemittel. Hierdurch weicht es von dem gewöhnlichen Ansehen der Conglomerate etwas ab. In einiger Entfernung nimmt es die gewöhnliche rothbraune Farbe wieder an, und zeichnet sich nur durch ein, dem Eisenthon ähnliches Bindemittel etwas aus.

Ganz ähnliche Blöcke eines Conglomerats finden sich bei Druimadoun. Noch soll sich auf der südwestlichen Insel, bei Sladry (Sliddery), Kalkstein gefunden haben (nach Herrn Sedgwick); doch haben wir diesen Punkt nicht auffinden können.

Es ergiebt sich aus dieser Darstellung, dafs es sehr wahrscheinlich ist, der Sandstein im südöstlichen Theil von Arran liege über dem Kalksteinlager, und sey dem Sandstein von Cock und Newton gleich. Ueber die Beschaffenheit desselben ist nichts Wesentliches zu bemerken; die Lagerungs-Verhältnisse sind nicht unter ein bestimmtes Bild zu bringen; an vielen Punkten ist das Fallen unter einem flachen Winkel gegen S. W. gerichtet; aber Abweichungen gegen S. sind ziemlich häufig. Nördliches Fallen haben wir nicht beobachtet. Der Sandstein ist einförmig, roth, gelb, grau, gestreift; gewöhnlich thonig, bisweilen conglomeratartig.

Vergleichung des Kalksteinlagers von Arran mit anderen Formationen.

Der Kalkstein gleicht nicht in allen seinen Verhältnissen einer bestimmten, in der Nähe vorhandenen Bildung. Die Versteinerungen, namentlich Spirifer und Productae, sind bisher nur in zwei Kalksteinbildungen gefunden worden, welche damit verglichen werden können; in dem engl. Mountain- und in dem Magnesia-Kalkstein; der erste ist der mit dem Steinkohlengebirge verbundene Kohlenkalkstein *), der letztere ist dem Zechstein gleich. Es

*) Diesen Kalkstein nennt Hr. de la Beche Carboniferous

würde hier also nur die Wahl bleiben, einen dieser Kalksteine zu wählen, da derselbe auf keine Weise sich mit Uebergangs-Kalkstein (Transition limestone) welcher auch Productae enthält, vergleichen läſst. Die Encriniten, Madreporen, welche sich ebenfalls darin finden, sollen zwar mehr den Kohlen-Kalkstein bezeichnen; sie sind aber auch dem Zechstein von England durchaus nicht fremd. Auf dem Nordflügel liegen die Steinkohlen führenden Schichten ganz zwischen den Kalksteinbänken, so daſs eine sehr charakteristische sich im Hangenden findet. In England wechselt der Kohlen-Kalkstein nur mit den unteren Schichten des Steinkohlen-Gebirges ab, besonders in dem Liegenden der Schichten von New Castle upon Tyne nach dem westlichen Abfall der Peninischen Kette nach Croſs fell hin; in dem mittleren Theile von Schottland wechseln aber die Kohlen-Kalksteine mit allen anderen Schichten des Steinkohlen-Gebirges ab, wie dies bei Edinburgh, an der Küste von Fifeshire, Glasgow, Linlithgow, Saltscoats der Fall ist. Der Zechstein dagegen ist bis jetzt nur in einer sehr bestimmten Lagerung zum Kohlengebirge getroffen worden, nämlich über demselben liegend, und sehr häufig auch in England durch einen eigenthümlichen, keinen schwarzen Schieferthon enthaltenden, oft rothen Sandstein, von demselben getrennt. Es ist hier aber auch sehr wohl zu berücksichtigen, daſs es in dem Kohlengebirge von Südwales, und selbst noch in dem von Sommersetshire, bestimmte Regel ist, daſs der Kohlen-Kalkstein (Mountain Limestone) von den übrigen Schichten des Kohlengebirges getrennt ist, und als eine selbstständige Bildung darunter erscheint. So wie sich diese Regel in dem nördlichen Theile von England, in Northumberland und noch mehr in Schott-

---

limestone, und schon **Omalius d'Halloy** hat denselben Calcaire carbonifère oder bitûminifère genannt.

land verändert; eben so ist es möglich, dafs sich die Regel der Lagerung des Zechsteins an andern als jetzt bekannten Punkten veränderte, und dafs dieselbe abwechselnde Schichten mit dem darunter vorkommenden Sandstein bildete. Ueber dem Zechstein liegt ein rother Sandstein; in England New red sand stone, in Deutschland bunter Sandstein genannt. Die Grenze desselben in England ist der darauf folgende Lias, dessen Vorkommen in Skye nachgewiesen worden, und der sich auch an einigen anderen Punkten auf der Ostküste des nördlichen Theiles von Schottland, aber nicht in dem mittleren Theile findet. In Deutschland liegt der Lias erst auf dem Keuper, der vom bunten Sandstein noch durch den Muschel-Kalkstein getrennt ist. Unter dem Kohlen-Kalkstein liegt in Südwales old red sandstone. Derselbe kommt auch in Cumberland, wenn gleich nicht in sehr grofser Mächtigkeit, aber doch unzweifelhaft unter demselben vor, und was von einiger Wichtigkeit seyn dürfte, abweichend auf Grauwacke und Thonschiefer gelagert. Es sind also hier die Bildungen des Kohlenkalkes und Kohlengebirges, und die des Zechsteins mit dem darunter liegenden Sandstein (in Deutschland Rothliegendes), zwischen Schichten von rothem Sandstein eingeschlossen, wie ein Profil in England von der Westküste von Cumberland nach der Ostküste von Durham und Yorkshire nachweist. Dasselbe findet auf der Insel Arran, wenn gleich in einem ganz anderen Maafsstabe der Verhältnisse statt; es liegen hier kleine Gruppen von Kalkstein und Kohlengebirge, in denen man kaum eigenthümliche Bildungen erkennt, zwischen ungeheuren Massen von rothem Sandstein. Es ist nicht völlig der Sache angemessen, den rothen Sandstein von Arran in folgende vier verschiedene Bildungen: old red sandstone, Kohlenkalkstein, Kohlengebirge und new red sandstone abzusondern; aber eben so wenig darf man unterlassen, auf die

Beziehungen aufmerksam zu machen, welche sich zwischen diesen Bildungen und den Schichten an den Saltpans und bei Corrie finden. Der Sandstein, welcher über diesen Schichten vorkommt, ist, wie auch sonst noch nachgewiesen werden wird, dem bunten Sandstein: new red sandstone analog, und steht selbst in einiger geographischer Beziehung zu derjenigen Masse, welche sich aus dem Thale des Eden bei Carlisle nach Dumfrieshire erstreckt, und von gröſserer Verbreitung in dem südlichen Theile von Schottland ist, als man gewöhnlich angenommen hat.

Es könnte hier noch die Frage entstehen, ob die Masse des rothen Sandsteins und Conglomerats von Sannox, nicht noch ebenfalls dieser Bildung angehöre, und die Kalk- und Kohlenschichten, als dieser untergeordnet zu betrachten seyn würden. Betrachtet man die Gleichförmigkeit der Lagerung aller dieser Schichten an der Nordostküste von Arran, so mögte dies jene Ansicht wohl unterstützen. Dagegen spricht die Aehnlichkeit der Versteinerungen des Kalksteins mit denen des Kohlenkalkes oder des Zechsteins, und die Aehnlichkeit der kohlenführenden Schichten mit denen des Kohlengebirges. Solche Schichten sind an keinem anderen Punkte in dem bunten Sandstein eingeschlossen. Lassen sich mehrere ähnliche Beispiele, wie das von Arran, auffinden; so kann man nur eine Auflösung in der Betrachtung sämmtlicher Gebirgs-Bildungen von dem Old red sandstone bis zu dem Lias als ein zusammenhängendes Ganze finden. Man darf mit solchen Ansichten keine Untersuchung einer Gegend anfangen; aber sie können sehr wohl das Resultat derselben seyn.

Trapp- und Feldspathgestein.

In dem südlichen Theile von Arran kommen Trapp und Feldspath-Gesteine, besonders Feldspath-Porphyre,

mit und ohne Quarz, in grofser Ausdehnung vor. In dem Innern geben die flachen, mit Haide bedeckten Hügel, wenig Aufschlufs über ihre Zusammensetzung. Ein interessanter Punkt, das Verhalten der Porphyre am String, dem Wassertheiler zwischen Glen Tale (dem oberen Theil von Glen Machrie) und Glen Sherag, zu dem Thonschiefer oder dem Granit am Loch Noosh ist gar nicht aufgeklärt. Dieses wird durch die Angabe von Boué, dafs sich im oberen Theile von Glen Cloy (am Craig na viach) Syenit fände, den er mit dem feinkörnigen Granit von Glen Caticoal zusammenstellt, um so wichtiger. Rother Sandstein, wie Macculloch angiebt, scheint nicht zwischen dem Porphyr am String und dem Granit vom Loch Noosh vorzukommen. An den Küsten sind die Verhältnisse dieser Gesteine zu dem Sandstein ziemlich gut aufgeschlossen; zahlreiche Gänge aller Art setzen in demselben auf; an zwei Punkten sind besonders einige Pechsteingänge gefunden, zwischen Brodick und Clachland Point, und auf der Westseite zwischen Termore und Druimadoun. Weiter gegen S. scheinen keine vorzukommen, obgleich die Trappgänge auf der Südküste so häufig wie nur an irgend einem Punkte sind.

In dem nördlichen Theile dieser Gegend findet sich in dem Glen Machrie, bei Donnaneach ein dichter Feldspath, von dunkler, schwarzer Farbe, der Masse nach dem des Bein Nevis nicht unähnlich, anstehend; zusammen mit demselben findet sich ein rother Feldspath-Porphyr mit Quarzkörnern, der sich durch eine gewisse Gleichförmigkeit seiner Gemengtheile dem Granit sehr zu nähern anfängt.

Diese Gesteine bilden den nach Craig na viach hinziehenden Berg. In diesem Porphyr kommt die vorhin erwähnte Kalksteinmasse in Glen Loag vor. Ueber demselben liegt ein dunkler, beinahe schwarzer, dichter Feldspath, der von einem Grünsteingange durchsetzt wird.

Unter dem Kalkstein besteht das Gehänge bis an seinen Fuſs aus dem Porphyr, der sich dem Granit nähert; dieser hält in dem ganzen Glen Tale bis auf die Wasserscheide an. Auf der Höhe wird derselbe, vielleicht auch nur durch Verwitterung, dem Thonporphyr ähnlich; auch Trapp findet sich hier ein; beide Gesteine mögen wohl auf dem in Glen sherag vorkommenden rothen Sandsteine aufruhen; doch sahen wir die Grenze beider Gesteine nicht.

An dem unteren Abhange des Scronach finden sich, an einem Punkte, auf dem rothen Sandstein so viel Stücke von Pechstein, daſs man einen Gang desselben vermuthen muſs. An dem südlichen Abhange von Rossie binian findet sich ein 20 Fuſs mächtiger Pechsteingang im rothen Sandstein (Streichen hor 6); derselbe läſst sich sehr weit im Streichen verfolgen. Der Pechstein ist in dünne Platten getheilt; die verwitterte Oberfläche ist weiſs gefleckt, und mit gekrümmten weiſsen Linien gezeichnet; die Flecke rühren von Feldspath-Krystallen her; die gekrümmten Linien sehen so aus, wie sie sich in Massen finden, die aus zähen Flüssigkeiten erstarrt sind. Nach Macculloch enthält dieser Gang Bruchstücke von rothem Sandstein eingeschlossen. An der Küste, beim Ausgang von Glen Cloy, wird der rothe Sandstein von einem Trappgange durchschnitten. Am Ausgange von Birk Glen setzt ein Gang von Feldspath-Porphyr auf; derselbe enthält Quarzkörner und Feldspath-Krystalle, ist mächtig, streicht hor 1—2, fällt steil gegen O. Der Sandstein fällt zwischen hor 5—6 gegen W. mit mittlerer Neigung ein. In demselben findet sich eine Masse von Grünstein auf der Straſse nach Lamlash, die für einen Gang zu mächtig scheint. Nach der Höhe des Landes hin erscheint ein weiches, thoniges Feldspathgestein von gelblich grüner Farbe; auf der Wasserscheide zwischen Brodick und Lamlashbay besteht die Gegend aus Grünstein; der Abhang gegen diese letztere Bucht hin, wird

von rothem Sandstein gebildet. Dieser ist an der Küste, nördlich von dem Orte Lamlash, roth und weiſs, fällt nach gegen S. hor 12. Es setzen hier mehrere Grünsteingänge auf; unter andern einer von 6—8 Fuſs Mächtigkeit, der gegen 10 Fuſs hoch wie eine Mauer aus dem Boden hervorragt, und sich weit am Gehänge verfolgen läſst. Der Sandstein fällt in dieser Gegend regelmäſsig mit 20 Grad zwischen hor 10 und 11 gegen S., ein Fallen, welches mit dem bei Brodick beobachteten übereinstimmt.

Dicht auf der Westseite von Clachland Point verändert der Sandstein das Fallen; es ist hier in hor 5 bis 6 gegen W. gerichtet. Ein grober weiſser Sandstein, der viele kleine aber deutliche Feldspathpunkte enthält, wechselt mit gelbem und rothem thonigem Sandstein ab; er enthält rothe Thongallen.

Das Vorgebirge von Clach point besteht aus einem schönen körnigen Gemenge von Augit und Feldspath, welches hier in einer bedeutenden Masse bis ans Meer kommt, und dem nördlich von der Küste hervortretenden, ebenfalls hor 5—5½ mit 50 Grad gegen W. fallenden Sandstein aufgelagert ist. Diese Trappmasse zieht sich an der Küste bis in die Nähe von Corrygill Point fort, eine ziemlich steile Wand bildend, wo dieselbe dann plötzlich abfällt. In diesem Sandstein, und nicht sehr weit von Clachland Point entfernt, liegt eine Masse von Pechstein, wie eine lagerartige Platte, etwa 10 Fuſs mächtig, mit 25 Grad gegen S. W. einfallend. Es ist zwar nicht deutlich zu beobachten, daſs dieselbe die Sandsteinschichten etwas durchschneidet, aber an dem nördlichen Ende scheint sie etwas mehr gegen S. W., wie der gegen W. geneigte Sandstein, einzufallen, so daſs das Ausgehende schneller an der Wand in die Höhe steigt, als das der Sandsteinschichten. Dieses Ausgehende kann einige hundert Schritt weiter verfolgt werden. Die

Enden kann man nicht sehen. Der Pechstein ist in Säulen abgesondert, die rechtwinklich gegen seine Hauptausdehnung stehen; sie sind durch Querklüfte abgesondert, der unteren Grenze zunächst in ganz dünne Platten. Diese ruhen auf weichem Schieferthon und thonigem Sandstein auf, der einige Fufs tief heraus verwittert ist; der hierunter folgende Sandstein zeigt keine Spur irgend einer Veränderung. Auf der Höhe Höhe des Landes bei Dun Fion, und selbst bis auf die Strafse von Lamlash nach Brodick, finden sich Pechsteinstücke; es kommt an einem Fufswege ein 30 Fufs mächtiger Pechsteingang vor; die Sandsteinschichten sind in der Berührung mit dem Gange unverändert; der Pechstein ist grün, plattenförmig abgesondert, und enthält Feldspath-Krystalle. An der Küste, nördlich von dem Pechstein, findet sich ein Gang von dichtem Grünstein, der in hor $5\frac{1}{2}$ gegen O. mit 60 Grad einfällt, und die rothen Sandsteinschichten durchschneidet; derselbe läfst sich, in einer Mächtigkeit von 9 bis 10 Fufs, wohl eine englische Meile weit verfolgen, theilt sich dann in zwei Trümer, welche beide gegen O. steil einfallen, und sich ebenfalls noch auf eine beträchtliche Erstreckung verfolgen lassen. Dieser Gang wird dadurch merkwürdig, dafs derselbe von einem anderen Gange, der in hor 2 mit 50 Grad gegen S. und zwar den Sandsteinschichten parallel einfällt, gerade durchsetzt wird. Derselbe besteht aus Pechstein und dichtem Feldspath; jener liegt am Liegenden, dieser am Hangenden, die Mächtigkeit beträgt etwa 4 Fufs. Eine ganze scharfe Grenze beider Gesteine ist nicht zu beobachten; sie bilden eine Masse und gehen in einander über. Der Pechstein ist grün und voll von kleinen, kuglich abgesonderten Stücken mit weifsen Feldspathkernen. An der Küste, nach Corrygill point hin, kommen noch mehrere dichte Grünsteingänge vor. Der durchsetzende dichte Feldspath- und Pechsteingang

könnte vielleicht der jüngere seyn, welcher von Macculloch, wahrscheinlich etwas weiter nach den Klippen hin, folgendermafsen beschrieben wird. Der Thonstein des Ganges ist an den Saalbändern weich; der Sandstein hart; jener nimmt selten eine porphyrartige Structur an, dagegen zeigt er an der Berührung mit diesem eine eigenthümliche kugliche Absonderung und streifige Structur; die erste sieht dem gefleckten Sibirischen Jaspis ähnlich. Die Flecken sowohl als die Streifen unterscheiden sich durch ungleiche Härte. Die Kugeln sind bald härter, bald weicher als die umgebende Masse; sie sind faserig von einem Punkte aus, oder um einen Kern. Der mittlere Theil des Ganges geht in eine körnige grüne Masse über, welche das Mittel zwischen Pechstein und Calcedon hält. Von dem letzteren unterscheidet sich dieselbe durch Zähigkeit, Mangel an Glanz und Bruchansehen. Macculloch erwähnt des Durchsetzens des Grünsteinganges nicht; und daher kann dieser Gang wohl noch ein anderer seyn. Ferner beschreibt derselbe einen 90 Fufs mächtigen Porphyrgang bei Corrygill; derselbe fällt 30 Grad gegen S., und schneidet die flacher liegenden Sandsteinschichten; er ist von so weifslicher Farbe, dafs er sich nicht auffallend vom weifsen Sandstein unterscheidet; gegen das Liegende ist derselbe prismatisch, gegen das Hangende dünnplattenförmig abgesondert; dieses ist feinkörniger Sandstein, jenes Conglomerat. Die Hauptmasse wird als gelblich weifser Klingstein, einem dichten Feldspath ähnlich, beschrieben. Auf dem flachen Strande kommt dieser Gang mit einem Grünsteingange verbunden vor, der gleiches Streichen und Fallen hat; bisweilen liegt etwas Conglomerat zwischen beiden. Der feinkörnige Sandstein nimmt an einigen Punkten die Farbe des Trapps an, und enthält kleine Trappmassen, die als Ausläufer aus dem Grünsteingange zu betrachten seyn

mögten. Der Porphyr ist in der Berührung mit dem Trapp härter und fester als gewöhnlich.

Sehr interessante Pechsteingänge finden sich zwischen Druimadoun und Machry Bay an der Westküste, in der Nähe von Termore, ebenfalls im Sandstein; derselbe zeigt sich besonders an vier verschiedenen Punkten, die nach Jamesons Beschreibung drei, nach Maccullochs Beschreibung zwei Gängen angehören dürften. Der eine fällt mit 60 Grad gegen N. W., ist aus grünem Pechstein, der porphyrartige Feldspath-Krystalle enthält, gebildet, und ist dadurch, so wie auch der andere Punkt ausgezeichnet, dafs mit dem Pechstein und besonders an den Saalbändern, Massen vorkommen, die eine grofse Aehnlichkeit mit Hornstein haben. So hat ein anderer Gang, der mit dem ersten beinahe im rechten Winkel streicht, und von 12 — 30 Fufs Mächtigkeit wechselt, Saalbänder von einem gelben Gestein, welches das Mittel von Hornstein und Calcedon hält; an einem anderen Punkte wechselt dieses Gestein mit dem Pechstein in Streifen ab, die den Saalbändern des Ganges parallel sind. Dieses eigenthümliche kieselige Mineral ist das merkwürdigste, was sich an diesen Pechsteingängen findet. Südlich der Kingscove, weiter nach Druimadoun hin, findet sich noch eine bedeutende Pechsteinmasse, die den rothen Sandstein durchschneidet, und einem grofsen Gange angehören mag, der sich aber nicht weit verfolgen läfst. An den Klippen wird hier der rothe Sandstein von einem Thonstein-Porphyr bedeckt, mit dem der Pechstein auch zusammen zu kommen scheint, aber unter Verhältnissen, die sich nicht genau beobachten lassen. Dieses ist das südlichste Vorkommen von Pechstein auf der Westküste.

An dem niedrigen Vorgebirge von Druimadoun findet sich ein ausgezeichneter Quarzporphyr; derselbe zieht sich bis ans Meer nieder, ruht aber auf beiden Seiten auf flach geneigten Schichten von rothem Sandstein auf. Es

ist eine dichte bläulich graue Feldspath-Grundmasse, mit ziemlich grofsen hellen und durchsichtigen Feldspath-Krystallen, die wohl etwas glasig aussehen, und mit vielen Quarzkörnern.

Die Grundmasse mag Aehnlichkeit mit einigen Klingsteinen haben; ob ihre Zusammensetzung damit übereinstimmt? Der Porphyr bildet starke, aber ziemlich regelmäfsige, senkrecht stehende Säulen. Derselbe wird von einer Masse dichten Feldspathes und einem deutlichen Grünsteingange durchsetzt. Aehnliche Grünsteingänge finden sich sowohl gegen N. als auch gegen S. nach Blackwater Bay im rothen Sandstein. Die Kuppe des Porphyrs von Druimadoun scheint ganz isolirt zu seyn, indem das Terrain gegen O. nach Glen Shiskin so sehr abfällt, dafs eine Fortsetzung mit dem Porphyr von Glen Tale nicht zu denken ist; selbst mit dem vorher erwähnten Thonstein-Porphyr scheint derselbe nicht in directer Verbindung zu stehen. Nach Macculloch durchschneiden Gänge, aus demselben Porphyr bestehend, die Sandsteinschichten bei Druimadoun und näher bei Kingscove; die Mächtigkeit der Kuppe beträgt 80 Fufs; unmittelbar auf dem Sandstein liegt ein dichtes Feldspath-Gestein, ohne ausgeschiedene Krystalle darin.

Eine der merkwürdigsten Grenzen zwischen diesen Gesteinen und den Sandsteinen, findet sich zwischen Druimadoun und Blackwater Bay. Eine zusammenhängende Masse von Feldspath-Gestein kommt ganz lagerartig vor; wo dasselbe aufhört, schneiden die Sandsteinschichten daran ab, und sind aus ihrer Richtung in die Höhe gewendet; weiter gegen O. krümmt sich die Masse des Thonsteins in einem regelmäfsigen Bogen, und durchschneidet die Schichten völlig gangartig. Nicht weit davon ist ein Gang, in dessen Nähe der Sandstein ein krystallinisches Ansehen hat. Die gröfste Masse des Feldspath-Porphyrs zeigt sich zwischen Blackwater Bay und Corry-

cravic, wo derselbe eine ziemlich hohe Bergwand an der Küste bildet, und von hier aus im Innern bis nach Glen Clachan und Glen Tale fortsetzen mag. Die Grundmasse ist bald Thonstein, bald dichter Feldspath. Bei Corry cravic kommen rothe und weiſse Sandsteine, von dem Porphyr eingeschlossen, ziemlich hoch am Gehänge vor. In Blackwater Bay, an der flachen Küste, findet sich rother, mit verschiedener Neigung gegen W. einfallender Sandstein. In dem südöstlichen Theil der Insel, von Sladry über Benanhead, Kings Croſs Point bis beinahe nach Monymore in der Bay von Lamlash hinein, kommt kein Feldspath-Gestein vor; nur rother Sandstein mit Trapp, gröſstentheils Grünsteinmassen, und unendlich vielen Gängen. Es kommen auch in diesem Theile der Insel keine Thonstein- oder Feldspath-Porphyrgänge vor, eben so wenig, wie schon früher bemerkt, Pechsteingänge. Die Feldspath-Gesteine beschränken sich also auf einen Streifen zwischen dem nördlichen Theile der Insel und zwischen Glen Scordale und Glen Uric.

Von Sladry bis Lagg findet sich an der Küste bald rother Sandstein, bald Grünstein, in unbestimmten Lagerungs-Verhältnissen. Bei Lagg ist in dem Thale rother Sandstein in bedeutenden Schichten entblöſst; die Sandsteine wechseln hier mit vielen rothen Mergelbänken und Schieferthon ab; das Fallen ist hor $2\frac{1}{2}$ gegen S. W. mit 25 — 30 Grad. Diese Zusammensetzung des Sandsteins findet sich bis nach Benanhead hin, dem südlichsten Punkte von Arran. Aber von Lagg bis zu diesem Vorgebirge herrschen Grünstein und sonstige Trappgesteine bei weitem vor. An demselben reicht eine groſse Trappmasse bis ans Meer, und dehnt sich weit ins Innere aus. Auch der rothe Sandstein erreicht, von Trapp zerrissen, hier eine ansehnliche Höhe. Gegen O. wird die Küste flach, und nur erst weiter in das Land hinein steigen die Berge allmählig an. Die höchste Platte besteht aus säu-

ınförmigem Trapp, der auf weite Erstreckungen hin en rothen Sandstein und Mergel bedeckt. An der Kü-:e, der flachen Insel Pladda gegenüber, wird der Sand-:ein von unzählig vielen Trappgängen durchschnitten. ›ei Kildonan Castle nähert sich der Grünstein in größse-ɜr Masse dem Ufer, und läſst nur einen schmalen Saum on rothem Sandstein an der Küste frei, der sich bis ach Dippins point erstreckt, wo eine mächtige Trapp-ıasse bis zum Meere niederzieht, und auf der Nordseite en rothen Sandstein durchschneidet; die Säulen des 'rapps stehen aufrecht. Von hier bis nach Kings Croſs oint bestehen die der Küste zunächst liegenden Berge auptsächlich aus Sandstein; der bedeckende Trapp ist reiter im Innern.

An dem südlichen Ende von Whittingsbay ist eine nächtige Grünsteinplatte in weiſsem quarzigem Sandstein ingeschichtet, der hor $6\frac{1}{2}$ mit 20—25 Grad gegen W. infällt. In der Bay selbst setzen zahlreiche Gänge im ›andstein auf; sie bestehen aus sehr dichtem Grünstein; ie Mächtigkeit derselben beträgt bis 10 Fuſs; die mei-ten streichen senkrecht gegen die Küste, und das Aus-ehende derselben läſst sich weit in das Meer, die Wo-en brechend, verfolgen; nur ein gröſserer Gang streicht ler Küste parallel. Diese Gänge durchsetzen einander ohne lie mindeste Störung und Verwerfung hervorzubringen; hre Masse ist säulenförmig, und zwar rechtwinklich ge-;en ihre Ebene abgesondert. In der Berührung mit dem Sandstein ist der Trapp von einer lichten Farbe, und liese hellen Streifen begleiten die Gänge wie Saalbänder.

Kings Croſs Point ist eine gegen das Meer vorsprin-gende Trappmasse, eben wie Bennanhead, Dippins Point und das nördlich liegende Clachland point. Nördlich von Kings Croſs Point hängt der rothe Sandstein, mit weni-gen Unterbrechungen, bis nach Lamlash zusammen, von wo aus die Fortsetzung desselben schon früher beschrie-

ben worden ist. Das Fallen desselben ist in hor $6\frac{1}{2}$ gegen W. Eine grofse Menge von Grünsteingängen durchsetzt dabei den Sandstein an der Küste; der Grünstein bildet auch hier schon den oberen Theil des Gehänges. Auf der rechten Seite von Glen Urie kommt ein mächtiger Gang von Thonsteinporphyr mit Quarz, mit rothem Sandstein vor; das letzte Vorkommen dieses Gesteins ist gegen S.

Die Insel Arran bietet also folgende Gebirgsmassen dar. Einen Granitkern, von eigenthümlichem Ansehen, — dem Syenit der Insel Skye oder sonst Gesteinen ähnlich, welche mit der Trappformation in einigem Zusammenhange stehen, — umlagert von Glimmer- und Thonschiefer, in dem dieser Granit Gänge bildet. Auf diesem Schiefer ruht, in abweichender Lagerung, ein mächtiges Gebilde von rothem Sandstein, eine Kalkstein-Formation mit eigenthümlichen, dem Kohlen-Kalkstein (Mountain limestone) oder dem Zechstein (Magnesia limestone) analogen Versteinerungen, Spuren von Steinkohlengebirge, und selbst Steinkohlenflötze einschliefsend. Die Schichtenstellung sattelförmig, dabei in dem Conglomerate keine Spur von einem Geschiebe dieses Granits. Das Lagerungs-Verhältnifs dieses Sandstein-Gebildes ist wirklich sehr eigenthümlich. Der spitze Sattelrücken von dem nur ein so kleiner Theil sichtbar ist, kann wenigstens durch den sichtlich an der Oberfläche liegenden Granitkern nicht allein hervorgebracht seyn, da dieser die Sandsteinschichten in ihrem Streichen gerade abschneidet, und nothwendig durch die Schichten hindurch gedrungen seyn mufs. Das Erscheinen des Granit hat gar keine Aehnlichkeit mit dem, einer im Innern von sattelförmig umlagernden Schichten auftretenden Masse. Diese Lagerung ist der sichtbarste Beweis, dafs der Granit zur Zeit der Bildung des rothen Sandsteins nicht in der jetzt von ihm eingenommenen Stelle gewesen ist. Auch die sattelför-

mige Lagerung der rothen Sandsteinschichten mag durch eine Hebung entstanden seyn, aber durch eine andere und zwar frühere als die, welche den Granitkern an die Oberfläche brachte. Porphyre und Feldspathgesteine, die sich dem Granit in ihrer Zusammensetzung annähern, durch den rothen Sandstein hervorbrechend, und denselben überlagernd in der Nähe des Granits, — diese Gesteine bilden Gänge in dem Sandstein und sparsam in dem Granit. Mit ihnen verbunden sind Pechsteingänge, die sich ebenfalls in ihrer Nähe in dem rothen Sandstein und im Granit finden. Weiter vom Granit entfernt kommen gröfsere Massen von Grünstein vor, den Sandstein durchbrechend, überlagernd, und sowohl hier, als auch in der Nähe des Porphyrs zahlreiche Gänge im rothen Sandstein und Granit bildend. Eine scharfe Grenze zwischen den Feldspathgesteinen und Grünsteinen giebt es nicht, und dieselben hängen durch das gemeinschaftliche Lagerungs-Verhältnifs gegen den rothen Sandstein noch näher unter sich zusammen.

Erklärung der Kupfertafeln VIII., IX. und X.

Tafel VIII. Charte der Insel Arran. Die Küstenumrisse, Thäler und Orte sind aus einer im Jahr 1814 zu Rothsay auf der Insel Bute herausgekommenen Charte genommen; die Bergzeichnung ist nach eigener Ansicht hineingetragen.

Die Grenzen der Gebirgsarten konnten nicht vollständig eingetragen werden; es ist darauf bezeichnet die Grenze des Granitkerns; die Grenze des Thonschiefers und rothen Sandsteins; das Kalksteinlager im rothen Sandstein. Das Streichen der Schichten des rothen Sandsteins an vielen Punkten ist angegeben; eben so mehrere der merkwürdigsten Gänge in demselben.

Tafel IX. Fig. 1. Profil der Küste der Insel Arran von Merkland Point bis Loch Ranza; in demselben sind die Schichtenstellung des einen Sattel bildenden rothen Sandsteins, so wie auch die verschiedenen Massen angegeben, aus denen diese Bildung besteht. Die Zeichnung ist eine Abwicklung der Küste; der Maafsstab dreimal gröfser als der der Charte. Die Schichten sind im Durchschnitt einer verticalen Ebene dargestellt.

Fig. 2. und 3. Zeichnung des Vorkommens des Pechsteins bei Clachland Point, und zwar:

Fig. 2. Querprofil, worin sich der bedeckende Grünstein zeigt; der darunter liegende Sandstein, welcher die Platte des Pechsteins lagerartig einschliefst.

Fig. 3. Ansicht der Küste, worin dieselben Verhältnisse dargestellt sind.

Tafel X. Profil der Schichten in dem Kalksteinbruche bei Corrie. Dasselbe gewährt eine leichtere Uebersicht der dem Kalksteinlager zunächst liegenden Schichten, als aus der Beschreibung zu erhalten steht.

3.

Ueber

den Brand in Steinkohlengruben,

besonders über den, welcher neuerlich in den Whitehill- und Polton-Gruben in Mid-Lothian, und in der South Sauchie-Grube in Clackmannanshire statt gefunden.

Von

Herrn Robert Bald *).

Bei den gewöhnlichen und so mühsamen Arbeiten in den Steinkohlengruben, hat man täglich mit einer Menge Schwierigkeiten zu kämpfen. Bald finden sich die Grundwasser in ausnehmender Menge ein, welche zu Tage geschafft werden müssen; bald ist das Hangende oder das Dach so schlecht, dafs es zur Sicherheit der Mannschaft und Arbeiter mit ununterbrochener Aufmerksamkeit gesichert werden mufs; bald machen Kohlenpfeiler und das ganze hangende Gebirge Brüche, die oft alle Versu-

*) Aus Jameson's Edinburgh new philosophical Journal; April bis Juny 1828. S. 101 u. f. übersetzt, und mit einigen Anmerkungen begleitet von dem Schlesischen Vice-Berghauptmann, Herrn v. Charpentier.

che und Mittel vereiteln, die man anwendet, damit sie nicht weiter greifen sollen.

Aber aufser diesen Schwierigkeiten giebt es noch andere, die schon manchem Bergmann das Leben gekostet haben, nämlich das stete Anhäufen von kohlensaurem Gas, welches sich in jeder Kohlengrube vorfindet, und dann die Erzeugung von Kohlen-Wasserstoffgas, welches nur in den Gruben mancher Districte vorkommt.

In Schottland kommt dieses brennbare Wasserstoffgas sehr häufig in den Ayrshirer und Glasgower Kohlengruben vor: in England in den Districten des Flusses Tyne und Wear in den Grafschaften Northumberland und Durham. Die erste Art von Gas nennen die Bergleute in Schottland Chokedamp (Stickdampf), Blackdamp (den schwarzen Dampf) und Styff. Die letztere Art nennen sie im Allgemeinen Feuer oder Feuerdampf *).

Die erste Art von Gas oder Wetter ist im Verhältnifs gegen die andere leicht zu bekämpfen und unschädlich zu machen; die letztere ist es schwieriger. — Diese ist die wahre Pest und das Gift für die Bergleute: sie thut ihre Wirkung so plötzlich als ein Blitzstrahl der aus den Wolken schiefst, und verbreitet die furchtbarste Zerstörung und die traurigsten Erfolge: sie treibt Menschen, Pferde und Materialien vor sich her, wie der Sturm die Spreu, und alles in einer verwirrten Masse trauriger Ueberreste.

Solche unglückliche Ereignisse, obgleich von grofser Heftigkeit und Nachtheil, sind jedoch glücklicherweise nur von kurzer Dauer, und der kühne, beharrliche und

*) In Schlesien heifst der Schottische Chokedamp gewöhnliche böse Wetter, auch stickende Wetter. Die in Schottland Feuerdampf genannten Wetter heifsen: schlagende Wetter. Brand-, Feuer- oder brandige Wetter heifsen die bösen Wetter, die aus sich entzündet habenden Kohlenfeldern herausströmen. v. Ch.

ausdauernde Geist des Bergmanns stellt sehr bald das zerstörte Werk wieder her. Die Arbeiten werden wieder begonnen, als ob nichts vorgefallen wäre, und dies mit einer Art von frohem Muthe, der schon viele in Erstaunen gesetzt hat.

Allein es giebt beim Steinkohlen-Bergbau noch ein Ereignifs, welches von anderer Natur als die eben erwähnten ist, welches, obgleich gewöhnlich langsam in seinem Vorschreiten, doch höchst schwierig zu bekämpfen ist, da es unaufhaltbar, wenn auch nur nach und nach, vorrückt, von Stunde zu Stunde an Stärke zunimmt, und in vielen Fällen alle Geschicklichkeit, Ausdauer und Mühe des Bergmanns vereitelt; — dieses ist gewöhnliches brennendes Feuer in den Kohlengruben, die Entzündung des Kohls selbst. (In Schlesien Grubenbrand v. Ch.)

Dieser Grubenbrand kann aus dreierlei Ursachen entstehen. Zuerst dadurch, wenn die Flamme aus einer Höhlung oder Kluft im Kohl, aus welcher brennbares (gekohltes) Wasserstoffgas ausströhmt, mit solcher Heftigkeit und in solcher Menge ausbricht, dafs das Geräusch, welches es hierbei macht, weit stärker und durchdringender ist, als der von dem Dampf eines Feuermaschinen-Kessels, der, bei reichlichst vorhandenen Dämpfen, aus geöffneter Klappe strömt. Auch kann das Feuer von solchem brennenden Gase dann veranlafst werden, wenn es explodirt, d. h. plötzlich aus einem eingeschlossenen, dicht mit ihm erfüllten Raume hervorbricht, wo es als eine bläuliche und weifse Flamme ausströmt, die vermöge ihrer grofsen intensiven Hitze den feinen Kohlenstaub und die Brocken in den Strecken der Gruben entzündet. Diese Art von brennender Flamme entzündet nie das feste, anstehende Kohl, wohl aber wenn sie unter den zuerst angeführten Umständen ausströmt. — Eine zweite Ursache des Entstehens von Grubenbrand kann seyn: eine freiwillige oder Selbst-Entzündung, welche

in den mehrsten Fällen die Veranlassung ist, und welche von Zersetzung des Schwefelkieses entsteht, der in den Kohlenabgängen und in dem Grubenklein befindlich ist. Es mag nämlich Schwefelkies auch in noch so grofser Menge in den festen Kohlenschichten vorhanden seyn, und es mag auch Wasser mit ihm in Berührung kommen, so wird doch keine Zersetzung desselben erfolgen; aber im klaren Grus und Kohlenklein *) bringt der Zutritt der Luft zu den Schwefelkiestheilchen in kurzer Zeit Brand zu Wege, zumal wenn noch Wasser oder überhaupt viel Feuchtigkeit mitwirken. Eine dritte Ursache von Grubenbrand kann seyn, wenn, durch Zufall oder aus Unachtsamkeit, gewöhnliches Feuer die Kohlenstöfse, oder losgehauenes Kohl, in Brand setzt.

Um diese Grubenbrände zu löschen, werden verschiedene Methoden in Ausübung gebracht. In einigen Fällen, und wenn das Feuer von keinem grofsen Belange oder eben erst entstanden ist, kann es ausgelöscht werden, wenn man Wasser auf die brennende Masse giefst. Wenn aber viel Schwefelkies vorhanden ist, so vermehrt dies Hinzuthun des Wassers sogar noch die Gröfse des Uebels. Jedoch mufs man letzteres oft wagen, und wenn das Feuer ausgelöscht ist, solche Maasregeln ergreifen, dafs das Unglück nicht von neuem sich zeigt.

Kann man nahe an das Feuer gelangen, so ist es am besten, wenn man das entzündete Kohl wegschaufelt und zu Tage fördern läfst. Bei dieser Arbeit leiden

*) „Rubbish." Für diese Benennung, welche in der vorstehenden Abhandlung häufig vorkommt, hat die Bergmannssprache Schlesiens keinen eigenen bezeichnenden technischen Ausdruck. Ich habe geglaubt, das Wort durch klare Berge, Grubenklein, Kohlengerölle, klaren Grus oder Kohlenklein übersetzen zu können, obgleich jeder dieser Ausdrücke nicht ganz richtig, wenigstens nicht ganz treffend, oder nicht eingeführt ist. v. Ch.

die Bergleute nicht selten sehr an Brandschaden; aber, was noch gefährlicher dabei ist, das sind die höchst schädlichen Dämpfe die aus solchem Brande entstehen, und die sehr stark mit Schwefeldampf vermischt sind. Diese Dämpfe sind oft so anfällig, dafs die Leute niederstürzen, und dann, wie Todte, an die frische Luft geschleppt werden, wo sie gewöhnlich in kurzer Zeit wieder zu sich kommen. Die Folgen sind indefs doch zuweilen so bedeutend, dafs sie wohl Jahre lang an denselben zu kämpfen haben. Wenn die Arbeiter aber, eine längere Zeit hindurch, in mit solchem Dampf erfüllten Räumen liegen bleiben, so können selbst durch jedes Mittel oft nur wenige wieder zum Leben gebracht werden.

Das nächste was zu thun ist, wenn man das Feuer in seiner Wirkung eingeschlossen hat, besteht darin, es zu ersticken, indem man mit klarem Lehm und Schieferthon jeden Schacht und jede Strecke verstürzt, die mit der brennenden Stelle in Verbindung stehen. Dieses gewährt in vielen Fällen guten Erfolg: allein man hat auch Fälle erlebt, wo diese Mittel unzureichend waren, und wo der Brand immer zunahm, weil er durch Klüfte und Spalten Zuttitt von Luft hatte, die oft von Tage niedergehen und nicht warzunehmen sind.

Wenn das Feuer im Tiefsten einer Kohlengrube ausbricht, wo die Förderung und Gewältigung nicht durch Stollen und auf Strecken, sondern durch Maschinen geschieht; so kann das Feuer leicht ausgelöscht werden, wenn man die Gewältigungs-Maschinen abschützt, und das Wasser aufgehen läfst. Ist das Feuer in oberer Teufe und nahe beim Ausgehenden, so werden natürlich durch Anwendung dieses Mittels alle Gruben-Arbeiten zum zum Stillstand gebracht, bis das Wasser wieder gewältigt ist. Auf der andern Seite, wenn viel Schwefelkies im losgebauenen Kohl und im Grubenklein befindlich ist, so vermehrt das statt gefundene Bewässern die frei-

willige Entzündung gar sehr, indem es die Zersetzung des Schwefelkieses bedeutend befördert. Man hat daher hier unter zwei Uebeln zu wählen.

Wenn die Förderung von brennenden Flötzen durch Strecken zu Tage geht, so ist es in den meisten Fällen nicht möglich das Wasser aufzudämmen, und der einzige Ausweg besteht dann nur darin, dafs man den Brand erstickt und den Zutritt der Luft verhindert.

In den Kohlengruben von Staffordshire, und namentlich auf dem sogenannten Ten Yard Coal (dem 10 Yard mächtigen Flötze), welches eigentlich 30 Fufs mächtig ist, und welches ich sehr genau kenne, ist eine freiwillige oder Selbst-Entzündung sehr häufig. Die Bergleute dieses Reviers nennen es Breeding fire *), weil ohne eine sichtliche Berührung mit vorhandenem Feuer, das Grubenklein oder der Kohlengrus glühend wird.

Grubenbrände haben schon längst und zu jeder Zeit statt gefunden, und zuweilen ist die Intensität des Feuers auf sehr mächtigen Flötzen von solcher Stärke, dafs nahe an der Oberfläche (am Ausgehenden) es mit Weifsglühhitze brennt, den Schieferthon zu Glas schmelzt, und reinen Thon in eine Substanz verwandelt, die dem härtesten Porzellan gleicht. Aber noch merkwürdiger ist es, dafs der gewöhnliche Thon-Eisenstein durch diesen Brand oft das Ansehen regulärer Basaltsäulen bekommt, von etwa $\frac{1}{8}$ Zoll im Durchmesser **). Solche zusammenge-

---

*) Nicht füglich durch ein deutsches Wort zu übersetzen. Selbsterzeugtes Feuer, Selbstentstandenes Feuer. v. Ch.

**) Ganz ähnliche Erscheinungen bieten sich in Böhmen dar, wo der Porcellan-Jaspis wahrscheinlich auf gleiche Weise entstanden ist, so wie der stängliche Eisenstein. Sehr oft nimmt Thoneisenstein bei starkem Rösten jene Gestaltung an, und zerklüftet sich in kleine, ziemlich reguläre Miniatür-Basaltsäulen. v. Ch.

brannte und geschmolzene Masse ist so fest, dafs es sehr gut zu Chaussée-Baumaterial angewendet wird.

Zu Bilston und zu Dudley in Staffordshire, finden solche Grubenbrände gegenwärtig statt. An letztgenanntem Ort sah ich einen Garten von bedeutender Gröfse, wo der Schnee, so wie er fiel, wegschmolz, wegen der Erwärmung des Bodens durch den unterirdischen Brand. Auch reiften die erbauten Früchte auf diesem Grunde nicht nur sehr zeitig, sondern man ärndtete nicht weniger als dreimal im Jahre.

Von diesem Garten ist eine Nachricht in den Verhandlungen der Caledonian-Gartenbau-Gesellschaft zu lesen, die ich an den Secretair derselben, meinen Freund Herrn Neill sendete, und es verdient hier noch besonders bemerkt zu werden, dafs, obgleich das Feuer ganz nahe unter der Oberfläche der Erde ist, es doch dem Wachsthum der Vegetabilien keinen Schaden thut, vielmehr denselben allen Nutzen bringt, den ein gemäfsigt warmes Clima leisten kann. Aus diesen Erscheinungen könnte man Folgerungen für das Vorhandenseyn eines Central-Feuers der Erdkugel ziehen. Dies Theorem habe ich schon seit lange für wahrscheinlich gehalten, und ich glaube es kann durch mehrere richtige Gründe vertheidigt werden.

In den früheren Zeiten, als man diese Kohlenflötze bearbeitete, wurden die Bergleute gar sehr durch die Selbst-Entzündung des Kohls geplagt. Sie hatten noch keine richtige Methode, auf so sehr mächtigen Flötzen zu bauen, und bedienten sich nur des Mittels: eine Menge Schächte wenige Yards von einander entfernt abzuteufen. Sie nahmen (hieben) dann das Kohl von oben nach unten hinweg, wie den Fufs eines Kegels, unten von einer grofsen Weite; auch machten sie keinen sehr ausgedehnten Bau, weil sie so sehr die Entzündung fürchteten, sondern so wie sie einen Schacht abgebaut hatten, ver-

liefsen sie ihn, und teuften sogleich einen neuen ab. — Ueber jeden abgebauten und verlassenen Schacht bauten sie ein kegelförmiges Mauerwerk auf, aus Ziegeln, wie einen Bienenkorb, um den Zutritt der Luft zu dem Kohl zu verhindern. Eine Menge solcher Schächte sind in der Nähe von Dudley zu sehen, auf einem beschränkten District, einer dicht neben dem andern, nicht unähnlich den grofsen Ameisenhügeln, die man in den Wäldern findet.

Bei fortgesetzter Bebauung dieser schönen Flötze, verbesserte man die Art und Weise der Bearbeitung gar sehr, und jetzt werden bedeutende Kohlenfelder zu einem einzigen Schachte herausgefördert. Diese regelmäfsige und nach gehörigen Grundsätzen eingerichtete Abbau-Methode, ist auf Tafel XI. Fig. 1. zu sehen.

Wenn ein Schacht bis aufs Flötz abgesunken ist; so treibt man Haupt- oder Grundstrecken (headways) zu beiden Seiten des Schachts, in söhliger Richtung, a a, um die Kohlen von den Punkten wo sie losgehauen werden, bis unter den Schacht zu fördern. In regelmäfsigen Zwischenräumen, deren Entfernung von einander von dem System des Bergbeamten abhängt, welcher den Kohlenbau leitet, werden Oeffnungen in das Flötz getrieben, und zwar nahe am Liegenden oder an dem Boden der Sohle, nämlich an dem Gestein, welches dem Kohlenflötz zur Unterlage dient. Diese Oeffnungen sind gegen 8 Fufs breit und 7 Fufs hoch. Man nennt sie bolt-holes (Einbruchs-Oerter, wörtlich Riegel-Löcher) *) auf der Zeichnung mit b bezeichnet. Von diesen Strecken aus beginnt nun der eigentliche Abbau des

*) In Schlesien findet diese Art des Abbaues nicht statt, daher auch eigentlich der Ausdruck schwebende Strecke, deren Stelle sie gewissermafsen vertreten, nicht für bolt — holes pafst. Man könnte sie wohl am richtigsten Einbruchs-Oerter nennen. v. Ch.

Kohles, welches in grofsen Räumen von zwei bis drei hundert Fufs in Länge und Breite ausgehauen wird, welche Abbauräume auf der Zeichnung bei c c zu sehen sind. Rings um solche Abbauräume läfst man eine starke Kohlenveste stehen, wie auf der Zeichnung ausschraffirt angegeben ist, um diese Räume gehörig von einander abgesondert zu erhalten.

Weil viel Kohlenklein, mit Schwefelkies vermengt, in den abgebauten Weitungen liegen bleibt, so würde, wenn man der Luft freien Zugang verstattete, sehr bald Selbst-Entzündung statt finden: doch wird dies in den meisten Fällen mit gutem Erfolg verhindert, indem in den Einbruchs-Oertern ein Damm (stopping, Stopfer) angebracht wird. In früherer Zeit baute man diese Dämme von Steinen, von gewöhnlichen klaren Bergen oder von Grubenklein: allein man fand, dafs dies in vielen Fällen unzureichend war. Am mehrsten zuverläfsig bewährt sich die Methode, dafs man zwei Mauern quer durch die Einbruchsörter, von Steinen ohne Mörtel, in einiger Entfernung von einander aufführt, und dafs man den Raum zwischen beiden Mauern mit dem Abgang von gerösteten Eisensteinen, der auf Eisenwerken fällt, ausfüllt. Dieser wird, in Verbindung mit der hinzutretenden Grubennässe, eine feste Masse, gänzlich luftdicht, und widersteht auch völlig, wenn das abgebaute Feld zusammenbricht, welches nicht der Fall bei blofsen Steinmauern ist, die zu Staub und Mulm zerquetscht werden, und so der Luft den Zugang gestatten. Durch diese einfache Verfahrungsart ist gegenwärtig der Selbst-Entzündung im Dudleyer Revier gröfstentheils vorgebeugt.

In den nördlichen Kohlengruben Englands, und namentlich im Tyne- und Wear-Revier, woselbst das Kohl nicht von selbst, sondern nur durch äufsere Veranlassung in Brand geräth, erhöhet sich die Gefahr ausnehmend durch das Vorhandenseyn von Wasserstoffgas, welches

sich zuweilen anhäuft, entzündet, und als eine feurige Masse explodirt, dann wiederum sich anhäuft, und in regelmäfsigen Zeitfolgen mit Donner gleichem Krachen explodirt, wobei der lodernden Flamme des entzündeten Gases eine so dichte Finsternifs folgt, dafs man sie, um sprüchwörtlich zu reden, nur empfinden kann. Dieses sonderbare Gefühl ist denen, die Bergwerke oft befahren, gar nicht unbekannt. — In solchen Fällen bleibt, um das Feuer zu dämpfen, kein anderes Mittel übrig, als die Schächte, auf denen es brennt, zuzufüllen. Dieses ist aber keine leichte Sache, denn in den meisten Fällen kann sich kein lebendes Geschöpf in einen solchen Schacht begeben, ohne augenblicklich den Tod zu finden. Blofs die Oeffnung des Schachtes zu verstürzen, würde ganz nutzlos seyn; man mufs sich daher dieser Methode bedienen, dafs man eine starke hölzerne Bühne, an Grubenseilen oder Ketten, in den Schacht bis zu einer beträchtlichen Teufe hinabläfst, und dann aufs Gerathewohl eine Menge von nassem Thon oder Lehm hinabstürzt, welcher durch das Aufschlagen selbst, eine dichte Dammmasse (puddle) bildet. Allein wenn starke Tagewasser in den Schacht einfallen, so ist eine andere Vorrichtung nöthig, ohne welche die Wasser sich oberhalb der Bühne sammeln, und höchst wahrscheinlich die Seile oder Ketten sprengen würden. Um dieses zu vermeiden, mufs eine lange Röhre durch die Bühne gesteckt werden, die oben umgebogen ist, wie das obere Ende eines Schäferstabes (wie ein Krummstab), damit das Wasser das sich über der Bühne sammelt, ablaufen könne, ohne der Luft den Zutritt zu gestatten.

In solchen Fällen aber, wo das Feuer in dem auf den Strecken vorhandenen Grubenklein befindlich und zum Ausbruch gekommen ist, und wo man in der Nähe des Feuers kein Wasserstoffgas (schlagende Wetter) gewar wird, gebraucht man kleine Feuerspritzen, die zu beque-

mer Handhabung in der Grube eingerichtet sind, meistens mit gutem Erfolg. An solchen Orten aber, wo man dergleichen Spritzen nicht gut anwenden kann, hat man unter manchen Umständen das Feuer durch ein plötzliches Zusammendrücken der Luft (concussion) zu ersticken gesucht, indem man, dem Feuer so nahe als möglich, einen geladenen Kanonenlauf abfeuerte. Der gute Erfolg dieses Verfahrens ist sehr bekannt, und man hat es mehrmals vorgeschlagen, um auch Feuerbrünste in Häusern auf diese Art zu dämpfen.

Dies ist eine kurze Darstellung des Verfahrens, um Brand in Kohlengruben zu löschen — ein Gegenstand von hohem Interesse für die Gewerken, und besonders für den leitenden Berg-Beamten, welcher in solchen Fällen wo er sein Amt ausüben soll, oft sein und seiner Gefährten Leben aufs Spiel setzt, und wo er jedes Mittel mit Umsicht und Erfahrung anwenden mufs, um den Brand zu dämpfen. Diese Sache ist nicht blos für die Bewohner Britaniens von grofser Wichtigkeit, sondern auch für die Bewohner anderer Länder, denn bei solchen schweren Prüfungen umschlingt alle Menschen ein gemeinschaftliches Band; jeder hilft wie und wo er kann, und fragt, wie bei einem Schiffbruch, nicht darnach, wes Landes einer sey.

Was die Grubenbrände in den Schottischen Gruben betrifft, so finden sie vorzüglich in den Gruben von Kilkerran in Ayrshire, dem Baronet James Ferguson gehörig, statt: ferner in der Johnstone Grube bei Paisley, dem Herrn Ludwig v. Houston gehörig: zu Dysart, in der Grafschaft Fife, dem Grafen Rofslyn gehörig; zu Alloa, dem Grafen v. Mar gehörig, in der Grafschaft Clackmannan; zu Hallheath in der Grafschaft Fife, dem Herrn John v. Scott gehörig; zu Bridge of Orr, dem Lord Rothes gehörig; in der Wemyfs-Grube, dem Hrn. James v. Wemyfs gehörig, in der Grafschaft Fife.

Mehrere andere Grubenbrände von geringerer Bedeutung wurden mit leichterer Mühe gedämpft.

Die Kilkerran Kohlengrube ist auf einer Anhöhe gelegen, und die Lösung geschieht vermittelst eines Stollens, der mehreren Flötzen die Wasser abführt. Man erzählt sich, diese Grube sey durch Hirtenknaben in Brand gesetzt worden, die zu ihrem Zeitvertreib ein Feuer nahe an der Oeffnung eines Schachtes angezündet hätten. Auch soll, wie man sagt, dieser Brand schon seit länger als einem Jahrhundert existiren: wenigstens ist so viel gewifs, dafs auf den ältesten Landcharten von Ayrshire, die im Anfang des letzten Jahrhunderts herausgekommen sind, diese Gegend den Namen des brennenden Berges oder Hügels (Burning Hill) führt, welcher Name noch heutiges Tages beibehalten ist.

Jeder Versuch diesen Brand zu löschen ist fruchtlos gewesen; man mogte Wasser anwenden, oder sich bemühen das Feuer durch Erstickung zu dämpfen.

Vor einiger Zeit beschränkte sich der Brand nur auf eines der Kohlenflötze (bed of coal) dessen Abbau man verlassen hatte: aber als man in der Folge diese Grube wieder in Förderung setzen wollte, bauetè man das Kohl auf einem Flötze, welches dem in Brand gerathenen im Liegenden befindlich war, und ich erhielt durch meinen Freund, William Dixon Esq. von der Calder Eisenhütte, einem der erfahrensten Bergbau-Verständigen, die Nachricht, dafs der Abbau des Kohles unter dem Brandfelde unter seiner Aufsicht geschehe, dafs die Bergleute daselbst eine Hitze wie von einem geheitzten Ofen auszustehen hätten, dafs das Wasser welches von der Nähe des Brandfeldes am Hangenden herabtropfe, siedend heifs sey, und dafs die Grubenlichter von der Hitze zum Schmelzen kämen. An einigen Stellen war, nahe am Tage, der Schieferthon zu Glas und Schlacken geschmolzen. Hieraus sieht man, mit welcher muthigen und furcht-

osen Entschlossenheit die Menschen zuweilen an ihre Arbeit gehen, und unter welchen Gefahren sie oft ihr Brod erwerben. Dieses in Brand gerathene Stück Feld der Grube, ist nun schon seit langer Zeit auflässig, und man hat den Bau südlich in das Thal des Flusses Girvan verlegt, wo kein Brand statt findet.

Vermöge der großsen Hitze die in diesem brennenden Hügel vorhanden war, und ihrer gleichförmigen Verbreitung nach der Oberfläche zu Tage hin, geschah es, daſs während des Winters der Schnee, so wie er fiel, auf einer bedeutenden Fläche sogleich schmolz, und daſs das Gras zur Winterzeit von einem frischen Grün prangte. Dies bewog den Eigenthümer, einen Theil dieses Terrains zu einer Baumschule für ausländische Bäume zu benutzen, welches ausnehmend gut glückte, indem die Gewächse schnell und kräftig aufwuchsen; allein so wie dieselben von diesem, durch den unterirdischen Brand erwärmten Boden, in eine andere Gegend versetzt wurden, so vernichtete die Strenge des Climas sie bald, weil die Veränderung der Temperatur zu schnell erfolgte.

Diese Erscheinung kann ebenfalls einen Begriff geben, wie die innere Erdwärme in höheren Breiten sich nach der Oberfläche der Erde zu, weit erstrecken mag, und daſs sie es ist, die in gewisser Art die erfreulichen Wirkungen des Climas der Aequatorial-Gegenden an Orten hervorbringt, die eigentlich wie man denken sollte, der Vegetation nicht zuträglich sind.

Die Johnstone Grube gerieth vor ungefähr zwanzig Jahren durch Selbst-Entzündung in Brand. Er findet auf fünf verschiedenen Flötzen statt, die so nahe unter einander liegen, daſs sie wie ein und dasselbe Flötz anzusehen sind, und im Ganzen eine Mächtigkeit von 40 Fuſs ausmachen. An einer Stelle scheint eine Ueberschiebung statt zu finden, so daſs die Mächtigkeit 80 Fuſs beträgt,

nach dem Ausgehenden, bis nahe unter Tage, woselbst der gemeine blauliche Schieferthon durch die Hitze eine ziegelrothe Farbe erhielt. Dieser Grubenbrand verursachte viel Kosten und Arbeit, und man ward seiner dadurch Herr, dafs man das Brandfeld von dem übrigen Kohl isolirte (durch Dämme einschlofs) bis das Feuer von selbst erlöschte. Mehrere Jahre hindurch spürte man hier nun nichts mehr von Brand; wenn man aber kleines Kohl, in Haufen von bedeutender Stärke, auf der Sohle liegen läfst, so bemerkt man doch jetzt noch, dafs wieder Entzündung beginnt, und dann wird das Kohlenklein entweder zu Tage gefördert, oder ganz dünn auf den Sohlen der Strecken auseinander gezogen. Auf dieser Grube ist ununterbrochene grofse Aufmerksamkeit erforderlich, um Selbstentzündung zu verhindern, welche sehr bald an einem eigenthümlichen Geruch zu erkennen ist, den die Wetter annehmen, der sich durch alle Baue verbreitet, und welcher den Bergleuten sehr gut bekannt ist.

Die Alloa-Grube zu Collyland gerieth vor etwa zwanzig Jahren in Brand, und zwar auf dem 9 Fufs mächtigen Flötz. Dieser Brand entstand aber nur aus einer zufälligen Ursache, indem trocknes Grubenholz, das sich wie Kienholz verhielt (of the nature of touchwood) und welches sich in einem abgelegenen Theil der Grube befand, durch ein Grubenlicht in Brand gerieth. Dies trug sich eben zu, als ich mit meinen Gehülfen die Baue befuhr. Mit Noth entgingen wir der Gefahr erstickt zu werden, da das Feuer sehr schnell um sich griff, und der Rauch nach dem Schachte zog als wir kaum herausgefahren waren. Man that alles mögliche, das Feuer zu verlöschen, indem man die Schächte luftdicht vermachte; allein alle Mittel waren vergebens, und der Brand dauerte gegen 18 Monat lang.

Weil es aber durchaus nöthig war, auf dieser Grube Förderung zu beschaffen, so wurde die Knappschaft auf ein Flötz gelegt, welches sich unmittelbar unter demjenigen befand, auf welchem der Brand statt fand. Hier trug es sich aber oftmals zu, daſs die Leute, während sie arbeiteten, und an den Grubenlichtern kein Zeichen von bösen oder verdorbenen Wettern bemerken konnten, leblos niederstürzten, und nicht eher wieder zu sich kamen, bis sie an die frische Luft gebracht worden waren. Dieſs war ein Beweis, daſs das Kennzeichen guter, reiner Wetter, welches die Bergleute haben, hier nicht ausreichte, indem brandige Wetter, wenn sie mit gewöhnlicher Grubenluft sich vermischen, wohl ein Licht im Brennen erhalten, und dennoch zum Einathmen nichts taugen. Auch zeigt dieser Umstand, welche ausnehmende Vorsicht zu beobachten ist, wenn die Leute in eine Grube fahren, in welcher Brand statt findet, weil sie sich dann in einer überaus groſsen Gefahr befinden. Es ist daher sehr darauf zu sehen, daſs nicht einer allein, ja nicht einmal mit nur einem einzigen Gefährten, an solche Orte einfahre. Es sollten allemal mehrere seyn, und jeder eine kurze Entfernung vom Andern entfernt bleiben, so daſs allemal von demjenigen, der am weitesten von dem gefährlichen Punkte sich befindet, augenblicklich gehörige Rettungs-Anstalten können veranlaſst werden, wenn einige von den andern niederstürzen sollten. In der eben genannten Grube fuhr ich durch einen mit solchen schädlichen Wettern erfüllten Raum, ohne zu wissen daſs dies der Fall sey. Ich befand mich blos mit einem einzigen Gehülfen, und wir hatten Mühe der Gefahr zu entgehen. Als wir wieder am Tage waren, spürte ich keine übele Folgen; mein Gehülfe aber litt viel, erholte sich jedoch. Auch bemerkte ich, welches in solchen Wettern stets der Fall ist, daſs zuerst die Muskelkraft in den Kniegelenken gebricht. Dies Ge-

fühl war in obigem Falle bei beiden von uns sehr ausgezeichnet.

Die alten Baue dieses Flötzes standen mit denen einer benachbarten Grube in Verbindung. Daher traten die bösen Wetter aus jener auch in diese, und zogen durch einen, vom ursprünglichen Brandpunkt ungefähr eine englische Meile entfernten Schacht, zu Tage aus, wo sie sogar den Vögeln die nahe beim Schacht waren tödtlich wurden.

Nach einem Zeitraum von achtzehn Monathen nahm dieser Brand eine sehr beunruhigende Wendung, und wir hatten nun keine Wahl mehr, als den Brand sich selbst zu überlassen, oder die ganze Grube ersaufen zu lassen, und sie auf solche Weise bis auf die Folgezeit außer Förderung zu setzen. Das Letztere wurde beschlossen; die Gewältigungs-Maschine wurde abgeschützt, und weil das Aufgehen der Grubenwasser im Verhältniſs nur langsam von statten ging, so leiteten wir über Tage einen Bach in den Maschinen-Schacht, in welchen er ungefähr 300 Fuſs tief hineinstürzte. Durch dieses Mittel wurde der Brand gelöscht, aber die Grube steht heute noch unter Wasser, und kann nicht in Betrieb gesetzt werden.

Die Hallheath-Grube gerieth auf einem noch unverritzten Kohlenflötz in Brand, welches zwar durch einen Stollen gelöset, aber nicht behaut worden war. Das Ausgehende dieses Flötzes befand sich ganz nahe bei einer von den groſsen Wasserhaltungs-Dampfmaschinen, und die ganz rothglühende Asche von der Feuerung der Dampfkessel, konnte nirgend anders als auf diese Flötzschicht gestürzt werden. Hierdurch wurde das Kohl in Brand gesetzt, welcher nur langsam vorschritt, und sich Jahrelang nur im Zustand eines starken Glimmens (incandescence) äuſserte. Die Fortschritte dieses Brandes wurden nur durch einen Sprung gehemmt, den das Flötz machte, und der hier wie ein Damm gegen das Feuer

wirkte. Aus diesem Beispiel kann man sehen, wie leicht unter manchen Umständen ein selbst noch unverritzt anstehendes Flötz in Brand gerathen kann.

Die Bridge- oder Orr-Grube gerieth während des strengen Winters 1812 durch Selbstentzündung in Brand. Es liegt diese Grube im Fortstreichen des mächtigen Flötzes der vorerwähnten Dysart-Grube. Während jenes harten Winters froren mehrere Bäche Schottlands bis ganz zur Sohle aus, und die Orr, die bei jener Grube fliefst, fror ebenfalls gänzlich ab. Als nun auf den Frost ein schnelles Regen- und Thauwetter eintrat, so trat das Wasser über, und eine bedeutende Menge Wasser fiel in die Grubenschächte. Dieses Wasser veranlafste eine Zersetzung des in dem Kohl enthaltenen Schwefelkieses, und die Folge davon war, dafs sich bald Feuer und Flamme erzeugten. Ich wurde bei dieser Gelegenheit herbeigerufen, und da der Brand auf einen kleinen Raum beschränkt war, so hieben die Arbeiter, nicht ohne grofse Lebensgefahr, das brennende Kohl zusammen, und förderten es zu Tage. Als sie aber wegen aufserordentlicher Hitze und erstickender Wetter nicht weiter fortarbeiten konnten, so wurden die noch brennenden Massen dadurch erstickt, dafs sie mit sehr nassem Lehm beworfen wurden, und dann konnte wieder ungestört in der Grube fortgearbeitet werden.

Die Wemyfs-Grube gerieth vor einigen Jahren dadurch in Brand, dafs zufällig eine Quantität kleiner Kohlen über den gemauerten Feuercanal (Fuchs) einer in der Grube befindlichen Dampfmaschine mit hohem Druck gestürzt worden war. Dies Feuer griff reifsend um sich, und verursachte viel Unkosten und Arbeit. Es brannte wenigstens drei Jahre lang fort, und da das Brandfeld eingeschlossen worden ist, so ist es wohl die Frage, ob nun das Feuer gelöscht seyn mag.

Wegen dieses Umstandes wurde ich dorthin geholt, und konnte ganz nahe bis an das Brandfeld gelangen. Ich fand die Knappschaft, die daselbst beschäftigt war, sehr von den bösen Wettern angegriffen; ihre Gesichtsfarbe war bleich, und ihre Augen hatten ein gläsernes Ansehen, — ein Umstand, den ich oft in ähnlichen Fällen wargenommen habe. Als ich auf die Sohle des Feuermaschinen-Schachtes gelangte, fand ich meinen Kopf von den schwefeligen Dämpfen sehr angegriffen, und zwar so stark, dafs die Leute mich an einem Seil befestigen mufsten, im Fall ich beim Ausfahren fahrtlos würde. Die Wirkungen dieser Wetter verursachten mir ein sehr heftiges Kopfweh, welches drei Tage lang anhielt.

Während dieses Brandes entkamen manche nur mit genauer Noth der Gefahr, und zwei unglückliche junge Weiber, die ihren Verwandten Frühstück in die Grube brachten, fielen als Opfer dieser gefährlichen Wetter.

Nachdem ich im Vorhergehenden eine allgemeine Uebersicht der hauptsächlichsten Grubenbrände auf den schottischen Kohlenwerken gegeben habe, will ich hier noch die nähern Umstände mittheilen, die bei drei neuerlich entstandenen Grubenbränden in Clackmannanshire, und auf den Mid-Lothian-Gruben statt fanden.

Der Brand auf der Süd-Sauchie-Grube befindet sich in den alten Bauen des 9 Fufs mächtigen Flötzes, die sich sehr weit ausdehnen, und schon seit sehr langer Zeit bestehen.

Vor etwa drei Monathen bemerkte man Brand auf diesem Flötze, und bekam davon die ersten Anzeigen, indem man Dampf gewahrte, der von der Erdoberfläche aufstieg. Das Flötz ist nicht zur Selbstentzündung geneigt, weil es sehr frei von Schwefel ist, und man verfiel auf vielerlei Ursachen, durch die das Feuer veranlafst worden seyn könnte. Nachdem man viele genaue Nachforschungen gehalten, und besonders die Mannschaft ge-

nau ausgefragt hatte, welche zuletzt in jenem Gruben-Revier angefahren war, ergab es sich, daſs dieser Brand schon in nicht weniger Zeit als seit zehn Jahren begonnen hatte, — ein besonders merkwürdiger Umstand, welcher beweiset, wie langsam dieser Zustand der Erhitzung und des Glimmens vorschreiten kann, ohne daſs man ihn gewar wird. Die Figur 2. zeigt im Seigerriſs die im Brande befindliche Grube. Einige Leute hatten zwar bemerkt, daſs der Schnee im vorhergehenden Winter in dieser Gegend sehr bald wegschmolz, allein daſs ein unterirdisches Feuer davon die Ursache wäre, darauf verfielen sie nicht.

Im Hangenden dieses 9 Fuſs mächtigen Kohlenflötzes findet sich ein sehr reicher Thoneisenstein, den die Devon-Eisen-Gesellschaft für ihre Hohöfen baut. Zu diesem Zweck teuften sie einen etwa 3 Faden tiefen Schacht ab, der durch a in der Figur 2. dargestellt ist, und stürzten nach und nach eine Halde Berge oben neben dem Schacht, bei b auf der Zeichnung, welche auf das Ausgehende des Flötzes zu liegen kam. Dieser Haldensturz gerieth in Brand durch die kleinen Wärmefeuer, welche die Bergleute auf dieser Halde angezündet hatten, und so brannte er mehrere Monate fort, wie dies oft mit dergleichen alten Halden geschieht, ohne daſs man den mindesten Nachtheil davon gewahrt. In dem vorliegenden Fall ist es aber nur zu gewiſs, daſs dies die Veranlassung zu dem gegenwärtig so beunruhigenden Grubenbrande geworden ist, der jetzt sehr weit um sich gegriffen hat, und welcher, wenn man seiner nicht Herr wird, sich über eine Meile lang im abgebauten Felde fortziehen kann. Aber er wird seine Wirkung nicht blos auf dies eine Flötz beschränken, sondern er kann sich auch, indem er das Nebengestein rothglühend macht, auf die darüber liegenden Flötze verbreiten, und einen ausnehmend groſsen Schaden für das Revier anrichten. Eben

so steht man in Gefahr die Kohlenpfeiler auf dem Schacht d angesteckt zu sehen, und dafs der Göpel auf diesem Schachte, der gebaut ist, um die Förderung von einem 5 Fufs mächtigen Flötze, 39 Faden unter erwähntem 9 Fufs mächtigen Kohl, zu bestreiten, gänzlich zum Stillstand kommen mufs.

Diese sehr bedenkliche Lage der Sache erforderte schnelle und wirksame Vorkehrung, um das Feuer zu bekämpfen. Nachdem man alles reiflich erwogen hatte, ergab sich, dafs ein Löschen mit Wasser hier gar nicht anzuwenden war. Es konnte hier nämlich kein Ersäufen helfen, weil die Wasser nie bis auf diesen Punkt der Grube steigen konnten, wenn man auch alle Gewältigung einstellte. Man beschlofs daher eine Strecke rings um das Brandfeld herum zu treiben, selbiges von dem übrigen Felde des Flötzes abzuschneiden, und so das Feuer innerhalb dieser Begrenzung sich selbst zu überlassen. Diese Arbeit ist gegenwärtig im Gange, und ist in Figur 3 im Grundrifs vorgestellt. Die rechtwinkliche Figur stellt die Strecke vor die um das Brandfeld längs dem Liegenden des Flötzes herumgetrieben ist. In dieser Strecke sind die Seitenstöfse, vom Hangenden bis zum Liegenden, in der ganzen Mächtigkeit des Flötzes, mit einem 6 bis 8 Fufs starken Lehmdamm, oder mit einer Lehmwand bekleidet, so dafs ein etwa 5 Fufs weiter Raum für den Wetterzug frei bleibt. Allein nicht blos die nach dem Brandfeld zu befindlichen Stöfse sind so verdämmt, sondern auch die gegenüberstehenden. Das Verdämmen der letzteren war sehr nothwendig, denn wenn sich das Feuer bis an den Lehmdamm erstrecken sollte, so wird solcher in Hitze gerathen; allein die Wärme wird dann sogleich durch die schwebenden Strekken bei a und b zu Tage ausziehen, und die gegenüberstehende Lehmwand (die nach dem Einfallenden und dem noch gesunden Felde zu) wird alsdann, wie man

hofft, hinreichend verhindern, daſs die Hitze sich den Kohlenpfeilern, auf der andern Seite der um das Brandfeld getriebenen Strecke, nicht mittheile. Auch verstattet der Wetterzug sehr füglich, daſs die Arbeiter die Strecke um das Brandfeld herum bequem befahren, und jede etwa nöthige Ausbesserung in der Lehmverdämmung vornehmen können. Im höchsten Nothfall können auch Wasser in diese getriebene Umfassungsstrecke zwischen die beiden Lehmwände gelassen werden. Auf der Zeichnung deuten die dichten kleinen Punkte die Gegend des Brandes an, der hauptsächlich in den ausgehauenen Räumen statt findet.

Das Treiben einer Strecke, wie die oben erwähnte, ist für die Arbeiter ein sehr gewagtes Unternehmen, wegen der oft tödtlich werdenden Wetter. Um die Mannschaft dagegen zu sichern, ist bei c ein besonderer Schacht abgesunken worden, damit, nach erfolgtem Durchschlag desselben mit jener Umfassungs-Strecke, frische Wetter zum Schachte einfallen, und durch die Strecke spielen mögten, bis sie zu der schwebenden Seitenstrecke wieder zu Tage auszögen. Daſs aber die Wetter diesen Zug nehmen würden, waren wir der Theorie und Erfahrung nach überzeugt. Die Mannschaft kann dann auch zu dem Schachte einfahren, wo die frischen Wetter einfallen, und auf solche Art stets einer gefahrlosen Rückfahrt sicher seyn. Ohne diese Vorsichtsmaaſsregel konnten die Leute ihre Arbeit nicht mit Sicherheit fortsetzen. Bis jetzt ist der Betrieb der Grube glücklich von statten gegangen, obgleich nicht ohne Gefährlichkeit, und wir haben alle Hoffnung, daſs der Feind glücklich bekämpft seyn wird.

Auf der Polton-Grube zeigte es sich im November vorigen Jahres ebenfalls, daſs es im abgebauten Felde des 8 Fuſs mächtigen Flötzes brenne. — Weil die Brandwetter nicht gehörig abzogen, und für die Gesundheit

der Mannschaft schädlich wurden; so ward ein grofser eiserner Rost, der eingerichtet war brennende Kohlen aufzunehmen, mit diesen gefüllt *), in den Schacht hineingehängt, um eine Luftverdünnung zu bewirken, und so eine Circulation der Wetter zu erhalten, welches Verfahren auch den gewünschten Erfolg hatte. Man sehe Figur 4. Allein eines Tages liefsen einige lose Buben den Haspel laufen, an welchem dieser Kessel oben über dem Schacht angehängt war. Derselbe rann daher bis auf die Schachtssohle, und steckte dort einige Korbflechten für kleine Kohlen in Brand, welcher sich dem dabei befindlichen Kohlengemülle mittheilte, und seit der Zeit ist dies Feuer immer langsam vorgeschritten. Man wollte mit Wasser löschen, aber es half wenig. Auch versuchte man mehrmals die brennende Masse wegzufördern, und so das Feuer zu tilgen; allein das in Brand gerathene Feld war schon gegen 60 Fufs im Durchmesser, und griff so rasch um sich, dafs die Gruben-Aufseher sich entschlossen, das Feuer mit aller Kühnheit und Stärke anzugreifen, welches sie auch ausführten, indem sie die ganze in Brand gerathene Masse loshauen und zu Tage herausfördern liefsen. Durch grofse Ausdauer, ungemeine Anstrengung und theilweise Anwendung von Wasser, wurde endlich das Feuer gedämpft, und die Grube ist jetzt im besten Zustande. Diese Arbeit war höchst gefährlich und ermüdend für die Mannschaft, wegen der so schlimmen Wetter und der sengenden Hitze. Zum Glück kam bei dieser sauern Arbeit Keiner ums Leben. — Schon sehr oft hat es sich zugetragen, dafs

*) In Schlesien nennt man dies einen Feuerkessel und die Operation selbst kesseln, in einem Schacht kesseln. So wirksam solches in vielen Fällen ist, so höchst gefährlich ist es wegen Anzündens der Zimmerung im Schacht, daher man sich dieser Hülfe nur in gemauerten, oder in ganzem Gestein stehenden Schächten bedient. v. Ch.

Feuer auf der Sohle der Schächte dadurch entstanden ist, dafs heifse Asche aus dem Feuerkessel herunterfiel und sich dort anhäufte. Man sollte daher unter den Kessel eine grofse, flache eiserne Pfanne hängen, um die herabfallende Asche aufzufangen, oder man sollte alles klare Kohl rein von der Schachtsohle wegräumen und ein flaches Steinpflaster oder Lehmestrich legen. Ueberhaupt, wo die Gefahr so grofs ist, kann man nicht vorsichtig genug seyn.

Mit Bedauern mufs ich jedoch hier erwähnen, dafs zwei Bergleute als Opfer dieser schädlichen Brandwetter umkamen. Sie hiefsen Kerr und Davidson. Sie waren eines Morgens angefahren, um das Brandfeld zu besichtigen; weil sie sehr lange ausblieben, so wurde der Aufseher der Grube, John Sommerville, unruhig, und fuhr mit zwei Gehülfen, Namens Ferguson und Brown, ihnen nach, um sie aufzusuchen. Sie fuhren zu einem Schacht ein, der 300 Yards von dem entfernt war auf welchem es brannte, und indem sie gegen diesen Schacht hinfuhren, fanden sie den Davidson leblos da liegen, denn obgleich sein Körper noch warm war, so war doch kein Lebenszeichen mehr vorhanden. Sie merkten jetzt, dafs ihnen selbst von den bösen Wettern unwohl wurde, und nach einiger Ueberlegung entschlossen sie sich umzukehren und noch mehr Hülfe zu holen; allein kaum waren sie gegen 5 Yards zurückgefahren, als ihre Grubenlichter in den bösen Wettern verlöschten. Sie thaten nun alles mögliche sich zu retten, und Ferguson fand den rechten Weg und entkam glücklich der Gefahr. Sommerville und Brown fuhren in der gröfsten Finsternifs und in stickenden Wettern vorwärts, und stiefsen so auf den Kerr, der, wie sie sich durch das Befühlen überzeugten, völlig leblos war. Sommerville schlofs daraus, dafs, da sie den Körper des Kerr nicht auf ihrer Herfahrt angetroffen hatten, sie

den einzigen Weg verfehlt hätten, auf dem sie sich retten konnten; sie entschlossen sich daher wieder umzukehren, allein kaum hatten sie dies gethan, so rief Brown, der Sommerville's Gefährte geblieben war, „mit mir ist's aus" und stürzte in demselben Augenblick nieder. Sommerville kroch eine Zeitlang auf Händen und Füfsen fort, aber in kurzer Zeit versagten ihm die Hände völlig ihre Dienste, so dafs er nur auf den Knieen und Ellnbogen vorwärts kroch, wobei er freilich nicht weit kam, da er ausnehmend schwach und angegriffen wurde. Doch beschlofs er aus Trieb der Selbsterhaltung nicht still zu liegen, da er wohl überzeugt war, dafs er dann nach aller Wahrscheinlichkeit umkommen müfste. Auf diese Weise brachte er ungefähr anderthalb Stunden zu, und kam nur wenige Yards von der Stelle. Während er sich in dieser schrecklichen Lage befand, war sein ängstliches Sehnen nach Menschen die ihm Hülfe brächten, so stark, dafs er oft Grubenlichter wie blinkende Sterne zu erblicken glaubte, allein bald überzeugte er sich, dafs dies nur Sinnentäuschung gewesen. Endlich kam die Hülfe wirklich, und er wurde gänzlich erschöpft von zwei Leuten glücklich herausgebracht. Vier andere die mit diesen hereingefahren waren, fuhren entschlossen vorwärts, und fanden Brown dem Anschein nach ohne Leben. Mit vieler Mühe schafften sie ihn bis unter den Schacht, und sogleich als sie hier nur in bessere Wetter angelangt waren, gab Brown wieder Lebenszeichen von sich. Nachdem sie ihn aus dem Schacht bis zu Tage gezogen hatten, kam er in kurzer Zeit doch so weit wieder zu sich, dafs er im Stande war, mit Hülfe zweier Cameraden nach Hause zu gehen.

Aerzte wendeten die gewöhnlichen Mittel an, um den Kerr und Davidson wieder ins Leben zu bringen: jedoch vergeblich, und es ergab sich dafs Kerr von der Mundsperre (Locked-jaw) befallen war. Die

andern, die glücklich davon gekommen waren, befiel ein Erbrechen, welches in solchen Fällen gewöhnlich ist, und die einzigen übeln Folgen, die sie noch spürten, war ein heftiger Kopfschmerz, der ebenfalls die gewöhnliche Folge solcher Ereignisse ist.

Whitehill-Grube gerieth durch Selbstentzündung in Brand, und mehrere Nachforschungen gaben Anlafs zu der Vermuthung, dafs dies Ereignifs vor ungefähr drei Jahren statt gefunden haben mogte, und zwar dadurch, dafs sich Tagewasser durch eine Sandschicht, nahe am Ausgehenden, in die Grube gezogen, und das Grubenklein durchnäfst hatten, wodurch eine Verwitterung des Schwefelkieses herbeigeführt wurde. Vor etwa drei Monathen wurde der Brand heftiger, und der Aufseher der Kohlengrube, Herr Dewar, nachdem er sich genau von dem eigentlichen Punkte des Feuers überzeugt hatte, durchbrach mit grofser Entschlossenheit und Schnelligkeit die Mauerung eines nahen Schachtes, von dem er wufste, dafs in dessen Nähe eine Sandlage mit vielem Wasser befindlich war, und leitete das Wasser, vermittelst hierzu angeschaffter hölzerner Röhren, längs dem Schachte herab bis auf die Sohle; von hier aus führte er die Röhren söhlig durch die Strecken der Grube, und liefs das Wasser bis an das Brandfeld (verge of the burning materials) laufen. Dies gefahrvolle Unternehmen führte er mit möglichster Schnelligkeit aus, und gereicht dies seinem Scharfsinn und Eifer sehr zur Ehre. Jedoch wurde er bald gewar, dafs, obgleich das Wasser Tag und Nacht auf das Brandfeld lief, es doch nicht möglich war, es bis zum eigentlichen Hauptsitz des Feuers gelangen zu lassen. Bei diesen bedenklichen Umständen wurde ich hingesendet, und es gelang mir, indem ich mich dicht an das aus dem Hangenden niedergegangene Gebirge (close to the fallen roof) hinschlich, bis auf wenige Yards mich dem Feuer zu nähern, welches ich wie in einem

Hohofen lodernd, und das Gestein im Hangenden roth glühend antraf. Die erhitzte Luft wogte unmittelbar über unseren Köpfen mit vielem Rauche, und war so unerträglich heifs, dafs es gefährlich gewesen wäre, den Kopf in die Höhe zu heben; auch fühlten wir, dafs das hangende Gebirge über uns bedeutend heifs war.

Nachdem alle Umstände genau erwogen worden waren, beschlossen wir, wenn es gelänge, eine Strecke rings um das Brandfeld zu treiben; allein nach vielen Anstrengungen ergab sich die Sache als unausführbar, denn wir gewahrten im Laufe der Arbeit, dafs das Hangende weit hinaus, in die Höhe, ausgebrochen war, und dafs das Feuer sich einem oberen hangenden Flötze mitgetheilt hatte. Dies machte die Sache sehr schwierig, und veranlafste viel Bedenken. Man nahm daher nochmals den ganzen Grubenbau mit allen seinen Verhältnissen in genaue Ueberlegung, um den besten Plan, den Brand zu dämpfen, ausfindig zu machen.

Das Flötz hatte eine Wasserlosung durch einen Stollen, und der Stollen welcher die Wasser aus der Grube abführte, war durch benachbarte Kohlengruben getrieben worden, so dafs auf gewöhnlichem Wege der Abflufs der Wasser nicht gehemmt werden, (folglich auch keine Aufstauung erfolgen) konnte.

Das acht Fufs mächtige Flötz, auf welchem der Brand ausgebrochen war, liegt 11 Faden über dem Splintflötz, und die Wasser vom achtfüfsigen Flötz fallen durch Schächte auf das Splintflötz, und ziehen hier ab. Fünf Schächte waren bis auf dieses liegende Flötz abgeteuft. Wir beschlossen daher folgenden Plan um den Brand zu ersticken. In jeden dieser fünf Schächte, und zwar 9 Fufs unter dem Liegenden des achtfüfsigen Flötzes, wurden söhlige Schraame ins Gestein gehauen, von 2 Fufs Tiefe, und dies in zwei einander gegenüberstehenden Schachtstöfsen. In diese Schraame wurden Hölzer, 13

Zoll im Gevierte, eingelegt, als ob man den ganzen Schacht verbühnen wollte. Quer über diese Hölzer wurden Bretter gelegt, und hierauf eine Schicht von 8 Fufs Stärke gut durchgearbeiteter Letten oder Lehm. Damit nun die Grundwasser nach Belieben abgelassen werden könnten, so wurden in zweien der Schächte eiserne Röhren mit Ventilen, die sich nach oben öffneten, durch die Bühne und durch die ausgeschlagene Lehmsohle gesteckt, und bis in die Wasserseige geführt, und auf jedem Schachte wurde von dem Ventil ein Seil, im Schachte hinauf, bis zu Tage geführt, und dort angehangen. Die Röhren selbst hatten oben einen angegossenen Halsring, damit sie nicht durch die Bühne durchfallen konnten.

In der 5ten Figur ist der Seigerrifs dieser Grube vorgestellt. Die gezimmerte und mit Lehm ausgeschlagene Schachtbühne nebst Röhre und Ventil stellt Fig. 6. dar.

Während der Brand immer zunahm, fielen die frischen Wetter zum Schachte a ein (Fig. 5.), spielten durch das Brandfeld, und Dampf und Rauch zogen in nicht zu groſser Menge und ziemlich langsam zum Schacht b zu Tage aus. Dieser Schacht b ist ein Fahrschacht, und da er zugleich ein Tageschacht ist, und in höherer Sohle liegt, so war es ganz natürlich, dafs die Wetter aus demselben stets auszogen. Weil aber die freie Communication unterhalb des 8 Fufs mächtigen Flötzes auf dem Schacht b gehemmt werden sollte, so wäre dies nicht auszuführen gewesen, so lange die Fahrt in diesem Schacht noch hätte beibehalten werden müssen, indem kein Mensch nur einen Faden tief in den Schacht hätte einfahren können, ohne das Leben zu verlieren. Es ward daher nöthig den Wetterzug umzukehren, so dafs die frischen Wetter in den Schacht b einfallen, und zu dem tiefer abgeteuften Schacht a ausziehen mufsten, also entgegengesetzt dem bisherigen natürlichen Wetterwechsel. Um dies zu bewirken, wurde ein groſser eiserner Feuer-

kessel, der wohl eine ganze Tonne brennender Kohlen fassen konnte, an einer eisernen Kette in den Schacht a eingehängt. Der Schacht b wurde über Tage so lange oben verbühnt und zugedeckt, bis der Schacht a durch das Feuerkesseln gehörig in Zug gekommen war, und dann wurde die Decke des Schachtes b schnell weggeräumt, worauf der entgegengesetzte Wetterzug sogleich statt fand. Die Mannschaft konnte hierauf, ohne im geringsten gefährdet zu seyn, die Fahrten im Schachte b wegnehmen, die Communication mit dem Splintflötz auf der Sohle des achtfüſsigen Flötzes versetzen, worauf dann der Feuerkessel aus dem Schachte a herausgezogen wurde, und der Wetterwechsel wieder seinen frühern gewöhnlichen Lauf nahm. Da nun inmittelst die Wasser nicht mehr auf das Splintflötz fallen konnten, indem sie durch die Bühne und durch den Versatz im Schacht b abgedämmt wurden, so gingen sie im abgebauten Felde auf, und traten zuletzt bis in das Brandfeld, und an das rothglühende hangende Gestein. Dies veranlaſste eine sehr unerwartete Erscheinung. Die erzeugten Wasserdämpfe, die zu einem hohen Grade erhitzt waren, strömten nämlich mit Heftigkeit gerade nach dem Schacht b, wo sie mit auſserordentlicher Geschwindigkeit auszogen, und über Tage bei der Schachtsöffnung eine dichte Wolke bildeten, die sich zu einer groſsen Höhe erhob, und viele Meilen weit gesehen wurde. Diese Dämpfe theilten mit der Zeit dem Schacht eine solche Hitze mit, daſs er wie eine Dampfröhre anzusehen war. Aber nicht blos der Dampf, sondern auch die freie und ungebundene Hitze, welche man über Tage gar nicht sehen konnte, strömte zum Schachte hinaus, indem nur der Dampf, so wie er mit der atmosphärischen Luft in Berührung kam, und auch dieser nur in einiger Entfernung von der Oeffnung des Schachtes, sich dem Auge sichtbar darstellte. Der ausströmende Dampf und die erhitzte Luft hatten einen

so hohe Grad der Wärme, dafs sie den Leuten die Haare auf der Hand versengten. Die Folge von dieser Begebenheit war, dafs diese plötzlich entstehende Strömung von Dampf und erhitzter Luft, die Wuth des Grubenbrandes vermehrte, indem sie aus der Teufe eine Menge frischer Wetter zu seiner Nahrung herbeizog, so dafs das Feuer einige Tage lang nur mit desto gröfserer Heftigkeit entbrannte.

Um den Wärmegrad des Dampfes und der erhitzten Luft in dem Schachte b zu erfahren, hing ich in denselben ein Thermometer mit Fahrenheitischer Scale, die bis 232 Grad reichte. Als ich das Thermometer wieder heraufzog, war ich sehr erstaunt, das Quecksilber ganz oben in der Röhre zu finden, so dafs ich den ganz genauen Wärmegrad nicht bestimmen konnte. Dies geschah am 8. März 1828. Ich ersuchte Herrn Dewar den Wärmegrad öfters abzunehmen, und am 12. desselben Monats war die Hitze bis auf den Siedepunkt, oder bis auf 212 Grad gesunken. Jetzt begann das Wasser guten Erfolg zu haben, und wir hätten die Freude zu sehen, dafs die Hitze gegen den 14. des Monats bis auf 165 Grad herabgesunken war. Diese Beobachtungen wurden vermittelst einer Oeffnung in der Schachtthüre von etwa 8 Zoll im Gevierte grofs vorgenommen. Die Wärme sank immer mehr herunter, so dafs sie am 7. Mai nur noch 85 Grad betrug. Wir nahmen dann die Thüre oder die Decke des Schachtes hinweg, um dem Dampf einen freieren Abzug zu verschaffen, und weil wir glaubten, dafs die Abkühlung schneller von statten gehen würde. Zu unserm grofsen Erstaunen wuchs aber die Wärme schnell bis auf 108 Grad, und stieg am 13. bis 109 Grad. Den 14. Mai deckten wir den Schacht wieder zu, und liefsen in der Decke eine kleine Oeffnung wie das erstemal, worauf die Wärme schnell wiederum bis auf 97 Grad fiel. Seit der Zeit ist die Hitze immer

mehr gewichen, und am 21. Mai, an welchem Tage ich die letzte Nachricht bekam, zeigte das Thermometer 84 Grad. — Da dieser Gegenstand von vielem Interesse ist, so habe ich eine Nachweisung der von Herrn Dewar angestellten Wärme-Messung am Schlusse beigefügt.

Wir haben nun die Vermuthung, dafs das Feuer ziemlich bezwungen ist, und dafs unsere deshalb getroffenen Anstalten den erwünschten Erfolg haben werden; auch hoffen wir, dafs die Wärme nach und nach nachlassen wird, wenn auch langsam, denn es ist eine sehr bedeutende Menge erhitzten Gebirges oberhalb des zugetretenen Wassers vorhanden.

Man hat es zum Gegenstand physikalischer Untersuchungen gemacht, auszumitteln, durch welchen chemischen Prozefs wohl ein solches Kohl, in welchem viel Schwefelkies vorhanden ist, zur Selbstentzündung gebracht wird. Zutritt von Luft und Feuchtigkeit scheinen unerläfslich nothwendig dabei zu seyn, so wie auch dafs das Grubenklein (coal rubbish) sehr dick aufgeschüttet seyn mufs, — denn wenn es nur ein oder zwei Fufs dick liegt, so geht die Zersetzung nur mit einer sehr geringen Wärme-Erzeugung vor sich, und es wird hieraus kein Brand entstehen. In einem solchen Fall scheint es, dafs sich die Hitze, so wie sie entsteht, auch wieder vertheilt; wenn dagegen der Haufen mehrere Fufs hoch aufgeschüttet ist, so entsteht ein Druck, und die Erhitzung die sich erzeugt, häuft sich dann zugleich an. Diese Anhäufung von Wärmestoff beschleunigt um so mehr die chemische Zersetzung der Masse, so dafs also auch die Erhitzung um so schneller von statten geht, und dies bis zu solchem Grade, dafs wirkliche Selbst-Entzündung ausbricht. Die Erhitzung und Entzündung des nassen Heues scheint von ähnlichen Umständen herzurühren: denn ohne grofses Aufhäufen und ohne Druck wird auch hier kein wirkliches Feuer entstehen. Was den chemischen Pro-

zeſs betrifft, so mögen hier mehrere Ursachen in Wirkung treten, nemlich: Zersetzung der atmosphärischen Luft, wenn das im Schwefelkies enthaltene Eisen sich mit dem Sauerstoff der Luft verbindet, und der gebundene Wärmestoff frei wird. Der Sauerstoff und Wasserstoff des Wassers mögen bedeutend zur Vermehrung der Wärme beitragen, und wir kennen es ja als eine gewöhnliche Erscheinung, daſs Grubenklein, wenn es viel Schwefelkies enthält, und über Tage bei den Schächten in Halden liegt, auf ähnliche Weise in Brand geräth; immer aber muſs es hoch aufgeschüttet seyn, und also Druck statt finden, wenn jener Erfolg herbeigeführt werden soll.

Alles was ich hier erzählt und mit Zeichnungen erläutert habe, giebt einen Begriff von den Gefahren, welchen die Kohlengruben und die Kohlen-Bergleute ausgesetzt sind. Vorzüglich die letzteren, die oft in die gefährlichste Lage kommen, in welcher sie, umgeben von Finsterniſs und tödtlicher Luft, die immer steigende Gefahr und die Annäherung des langsamen Todes mit banger Angst erwarten müssen, und in welcher sie durch den Gedanken an die Ihrigen, an Weib und Kind, welche sie verlassen sollen, auf das heftigste gequält und gefoltert werden: ein Zustand, der gar sehr verschieden ist von dem unserer Brüder, welche, in voller Wuth einer Schlacht, oder in dem betäubenden Sturm des aufgewühlten Meeres, von den Bildern des Todes umfangen werden. In beiden letztern Lagen lassen die Verwirrung der Begebenheit und die nothwendigen, immer fortdauernden Anstrengungen, nur wenig Zeit zur Ueberlegung und zur Betrachtung der nahenden Gefahr, oder zu den Gedanken an die Bande der Freundschaft, an die Seinigen und an alles was uns theuer ist!

Die so eben beschriebenen Vorfälle in den Kohlengruben zeigen aber auch, wie nothwendig es ist, die

größte Wachsamkeit anzuwenden, um den Brand zu verhindern, oder wenn er schon entstanden ist, zu vermindern, und dahin zu trachten, daſs er nicht bis zu einer unbezwingbaren Stärke gelange. Sie zeigen ferner, wie nöthig es ist, in allen Fällen mit kluger Entschlossenheit zu Werke zu gehen, und zu gleicher Zeit pflichtmäſsig Sorge für das Leben der Bergleute zu tragen, welche unter allen Umständen, wenn es gefordert wird, mit frohem Muthe diejenigen, die sie anführen, in die Gefahr begleiten.

Diesen braven, thätigen Bergleuten sind wir viel schuldig, nicht blos weil sie uns viele Dinge liefern, die uns das Leben angenehm machen, sondern auch weil sie einen unmittelbar groſsen Einfluſs auf die Vermehrung unseres National-Reichthums haben, indem England der gröſste Fabrikenstaat in der Welt ist.

Nachweisung der Thermometer-Stände auf der Whitehill-Kohlengrube, nach den Beobachtungen des Herrn Dewar, Aufseher derselben.

1828.			
März	8.	Ueber den höchsten Punkt der Fahrenheit-Scale.	
	9.	Desgleichen.	
	10.	Desgleichen.	
	11.	Desgleichen.	
	12.	An dies. Tage wurde d. Schacht zugedeckt	212°
	14.	Desgleichen	165°
	15.	Desgleichen	160°
	17.	Desgleichen	140°
	19.	Desgleichen	137°
	20.	Desgleichen	134°
	22.	Desgleichen	130°
	23.	Desgleichen	128°

1828.		
März 25.	An dies. Tage wurde d. Schacht zugedeckt	121°
28.	Desgleichen	118°
April 1.	Desgleichen	115°
4.	Desgleichen	112°
6.	Desgleichen	109°
8.	Desgleichen	108°
11.	Desgleichen	106°
14.	Desgleichen	104°
18.	Der Schacht immer noch zugedeckt	100°
21.	Desgleichen	97°
23.	Desgleichen	95°
26.	Desgleichen	93°
28.	Desgleichen	92°
29.	Desgleichen	90°
May 2.	Desgleichen	88°
5.	Desgleichen	87°
6.	Desgleichen	86°
7.	Desgleichen	85°
	An dem Tage an welchem die Zudecke des Schachts weggeräumt worden war	108°
10.	Desgleichen	108°
13.	Desgleichen	109°
14.	Der Schacht wurde wieder zugedeckt	97°
15.	Desgleichen	94°
16.	Desgleichen	92°
17.	Desgleichen	89°
19.	Desgleichen	87°
21.	Desgleichen	84°

4.

Ueber das Vorkommen von Ueberresten des fossilen Elephanten oder Mammuths in den Umgebungen von Berlin.

Von
Herrn Weiſs *).

Den Einwohnern Berlins ist es durch die hiesigen Zeitungen bereits bekannt, daſs im vorigen Monat (Dezember) einige ansehnliche Ueberreste eines fossilen Elephanten, dicht vor der Stadt, und zwar an einem auch sonst so ausgezeichneten Punkte, am Kreuzberge, gefunden worden sind. Dieser Fund ist zwar, selbst in unsern unmittelbarsten Umgebungen, nicht der erste in seiner Art, allein er läſst hoffen, daſs er der ansehnlichste unter allen bisherigen der hiesigen Gegend werden könne, und erhöht jedenfalls, als neuer Beleg, das Interesse der Thatsache, daſs auch dem Landstriche, den wir bewoh-

*) Vorgelesen in der öffentlichen Sitzung der Königl. Akademie der Wissenschaften, am 24sten Januar 1829.

en, die untergegangene Thiergattung des Mammuths oder ossilen Elephanten einst angehörte. — Wenn wir sa-en, dafs der neue Fund am Kreuzberge auch in unserer nmittelbarsten Umgebung nicht der erste in seiner Art st, so ist es um so interessanter, dafs ein älterer und ler jetzige neuere Fundort, in so ganz naher Beziehung u einander stehen.

Das Königl. mineralogische Museum besitzt seit dem Jahre 1820, durch die Güte des Herrn Reichardt, drei Knochenstücke des fossilen Elephanten von einem ganz benachbarten Fundort des jetzigen. Sie sind, nach der Angabe des Herrn Schenkers, im Juni 1812 vor dem Cottbusser Thore, links von der Hasenheide, bei der ersten Windmühle gegen Ricksdorf zu, in der dortigen Sandgrube, gefunden worden; also, wie jetzt, hart am südlichen Rande des Spreethals und unmittelbar vor den Thoren von Berlin; und es ist zu vermuthen, dafs, namentlich dieser südliche Rand des Spreethals, längs seiner Erstreckung in unserer Nähe, eine Reihe von Punkten enthalten werde, wo Reste des fossilen Elephanten vergraben liegen. Ja, die Seite gegen Ricksdorf zu, scheint dafür am meisten hoffen zu lassen, weil dort der weitere Busen des Spreethals, der sich oberhalb unserer Stadt befindet, sich schnell verengt, und die der Stadt südlich gelegene breite Höhe hier gegen das Spreethal einen schärfer hervortretenden Rand bildet. Die vor dem Cottbusser Thore gefundenen Knochen aber, die wir besitzen, sind Schenkel- und Oberarmknochen des Thieres. Noch um vieles interessanter sind die Stofszähne, welche eben jetzt am Kreuzberge gefunden worden sind, und wir haben es der Aufmerksamkeit der Herrn Besitzer des Grundstückes, der Herren Gerike zu verdanken, da die Ueberreste schon theilweise von den Arbeitern zerstört waren, ehe die Herrn Besitzer Kunde von denselben erhielten, dafs sie für die Aufbe-

wahrung des noch nicht zerstörten Sorge getragen und uns davon Mittheilung gemacht haben. Es war beim Graben eines Brunnens und in einer Tiefe von etwa 60 Fuſs unter der Oberfläche, wo ein glücklicher Zufall bei dem engen Umfang des Brunnens gerade auf die Spitzen zweier parallel neben einander liegenden Stoſszähne führte; die Arbeiter, ohne weitere Aufsicht und Anweisung, durchstachen die in weichem und mildem Zustand auf der frischen Lagerstätte sich zeigenden Massen, und nahmen nur eben so viel davon heraus, als im allernächsten Bereich ihrer Arbeiten lag; es scheint, daſs der eine Zahn von ihnen völlig zerschlagen worden ist: nur kleine Bruchstücke sind davon noch vorhanden. Darauf lieſs man die Brunnenmauer, wie gewöhnlich, sich tiefer herabsenken, und so war die Stelle, wo die Zähne gelegen hatten, durch die Brunnenmauer selbst bald wieder verschlossen; jetzt steht der Brunnen vollendet, und sein Wasserspiegel befindet sich etwa 7—8 Fuſs unter der Stelle, wo man auf die Zähne gekommen war. Man wird jetzt, um den schönen Fund, wie billig, zu verfolgen, von neuem von oben her, an der Seite des Brunnens, wieder in jene Tiefe hinabgraben müssen. Daſs man aber da mehr finden wird, ist im voraus so verbürgt, als man es nur wünschen kann. Es ist schon in dem Artikel in den Zeitungen sehr richtig bemerkt worden, daſs die parallele und natürliche Lage, in welcher beide Stoſszähne neben einander getroffen wurden, mit Zuversicht darauf schlieſsen läſst, daſs der Schädel sich noch dabei finden wird, vielleicht mehr oder weniger das ganze Gerippe. Zudem sind noch die gröſseren Hälften der Stoſszähne selbst stecken geblieben. Mit Wiederkehr der günstigeren Jahreszeit wird das Werk wieder begonnen werden, und dann werden auch die begleitenden geognostischen Erscheinungen noch genauer ins Einzelne verfolgt werden können. Das Sandlager, in welchem die

Zähne lagen, ist mit einer starken Thonschicht bedeckt, derselben, welche oben auf der Anhöhe, welche Tempelhof und die übrigen Dörfer trägt, sehr weit verbreitet und von ansehnlicher Mächtigkeit ist. Am Abhang gegen das Spreethal hinab, liegt diese Thonschicht unregelmäfsiger. — Was die relative Gröfse der Stofszähne betrifft, so ist sie allerdings nur mäfsig, und zeigt, dafs die Individuen, denen sie angehörten, nicht zu den gröfseren ihrer Gattung zu rechnen sind. Sie vertragen keinesweges die Vergleichung mit dem prächtigen und vollständigen Stofszahn, welchen das mineralogische Museum durch des Königs Majestät Höchsteigene Gnade, von Sangerhausen in Thüringen besitzt, wo er im Anfang des Jahres 1826, bei Grabung eines tiefen Stollens der dortigen Kupfergruben, gefunden worden war; noch weniger den gröfsten des Val d'Arno, oberhalb Florenz, von wo das hiesige Königl. Museum, in einem Querschnitt eines solchen Zahnes, den Maafsstab der gröfsten vorgekommenen besitzt. Jener Querschnitt ist im Flächenmafse mehr, als der vierfache von dem vom Kreuzberge. Die gröfste Länge eines solchen Stofszahns ist bis 14½ Fufs, an einem Individuum von Tiede bei Braunschweig gefunden worden. Ein Seitenstück zu dem vom Kreuzberg aber, fast genau ihm an Gröfse gleichend, verdankt unser Museum dem Wohlwollen des hiesigen Magistrats, welcher dasselbe mit einem solchen, in Rüdersdorf im Jahre 1814 gefundenen, Stofszahn, beschenkte. Dieser Zahn war in einem der dortigen Kalksteinbrüche, und zwar in dem der hiesigen Kämmerei gehörigen, nicht, versteht sich, in dem Kalkstein selbst, sondern über ihm, in dem Schuttland oder Abraum, der an jener Stelle 28—30 Fufs Höhe hat, in erdigem, mit wenigen, einzelnen kleinen Kalksteinen gemengtem Boden, in einer Tiefe von nur 12 Fufs gefunden worden. Aehnliches Vorkommen von Zähnen oder Knochen des fossilen Ele-

phanten in der Nähe Berlins ist mir von Müncheberg, von Mittenwalde, von Trebbin, ganz besonders aber von Potsdam bekannt worden. Potsdam hat an sehr vielerlei Punkten öfters Knochenstücke vom fossilen Elephanten und anderen, gewöhnlich in seiner Begleitung vorkommenden, zum Theil aber auch jüngeren Thieren der Vorwelt geliefert, und so besitzt unser Museum ein paar Hörner eines Stieres der Vorwelt, welche sich im Jahre 1822 beim Graben des neuen Schifffahrts-Canals für die Havel, nahe oberhalb der langen Brücke, im Havelbette selbst gefunden haben. Aber die gröfste Sonderbarkeit der Art, die wir besitzen, und dem verstorbenen Herrn Oberbaurath Krüger in Potsdam verdanken, ist ein Backzahn des fossilen Elephanten, der ein Pflasterstein in Potsdam gewesen, zufällig beim Umpflastern bemerkt worden, und glücklicherweise noch in einem so erhaltenen Zustande herausgezogen worden ist, wie man bei dem mürben, leicht bröcklichen, meist von selbst zerfallenden Zustande, in welchem in unseren Ländern die fossilen Elephantenzähne immer sich befinden, unter solchen Umständen kaum erwarten sollte. Die Ruhe der Strafse, in welcher er, ohnweit des Regierungs-Gebäudes und der Garnisonkirche, in der Priesterstrafse nehmlich, mindestens 30 Jahre gelegen hatte, hat ihn vor gewaltsamer Zerstörung geschützt; und die Abnutzung, die er dennoch an der Oberfläche hat erdulden müssen, hat glücklicherweise nicht die Kaufläche, sondern die entgegengesetzte Seite, die der Wurzelenden getroffen; denn mit der Kaufläche nach unten gekehrt, hat er Potsdam als Pflasterstein dienen müssen. Aufserdem sollen die fossilen Knochenstücke des Elephanten in der Nähe von Potsdam, besonders an dem linken Havelufer unterhalb Potsdam, und vorzüglich in einer kleinen Schlucht oder Bucht vorgekommen seyn, welche sich etwa eine Stunde unterhalb Potsdam von

›n südlichen Höhen, über welche die Chaussee nach Vittenberg führt, in das Havelthal hinabzieht. Alle bis-er in unserer Gegend gefundenen Backzähne von Thie-›n aus der Familie des Elephanten, beweisen, dafs das 'hier unserer Gegend mit dem, so allgemein verbreite-›n, eigentlichen fossilen Elephanten oder Sibirischen Iammuth übereinkam; die gebänderte Struktur dersel-en, welche es bekanntlich dem Asiatischen Elephanten nter den lebenden am meisten nähert, ist für alle ohne Ausnahme charakteristisch. Zähne vom Mastodon hat nan, wie überhaupt im nördlichen Deutschland noch nicht, so auch bei uns, unter ihnen noch nicht angetrof-fen; Zähne, dem Afrikanischen Elephanten ähnlich, noch viel weniger. Rhinocerosknochen, diese sonst gewöhn-licheren Begleiter der Elephantenknochen, wiewohl im-mer weit weniger zahlreich als jene, hat man bei Ber-lin auch noch nicht gefunden. Indefs mögte die Elbe schwerlich die Grenze ihrer Verbreitung in unsern Ge-genden gewesen seyn; und jenseit der Elhe, bei Bern-burg, Quedlinburg, Braunschweig, ist ihr Zusammenkom-men mit den Elephanten-Ueberresten bekannt. So sind es nur die Thiere mittlerer Gröfse, vom Ochsen- und Pferdegeschlecht, welche auch bei uns den fossilen Ele-phanten begleiten. Die regelmäfsige Verbreitung dieser ausgestorbenen Thiergeschlechter, folgt überall, im allge-meinen, der Erstreckung der grofsen Ströme und ihrer Seitenarme bis in die kleineren Becken hinein, nach der Natur des Terrains, wo es nemlich grasreiche Triften genug darbot, um ihnen Nahrung zu gewähren; so fol-gen sie im westlichen Deutschland dem Rheine und sei-nen Nebenflüssen, und sind besonders zahlreich längs dem Rheinthale hinauf bis in die Schweiz, und dann an sei-nen Seitenflüssen, der Lippe, der Mosel, der Lahn, dem Main, dem Neckar u. s. f. gefunden worden; in gleicher Weise im südwestlichen Deutschland längs der Donau

aufwärts; und eben so folgen sie im nordöstlichern Deutschland, nachdem sie vom Rhein her im Wesergebiet, und reichlich zwischen der Weser und Elbe sich fortgesetzt haben, insbesondere dem Laufe der Elbe und ihrer Nebenflüsse, der Saale, bis tief in das Unstrutbecken Thüringens hinein, aufwärts in das weite Becken von Böhmen — und hier hat man in der That auch Zähne von Mastodon gefunden; unser Havel- und Spreegebiet aber verknüpft, ganz als Fortsetzung der allgemeinen Verbreitung, ihr Vorkommen an der Elbe mit dem an der Oder und ihren Nebenflüssen, der Lausitzer Neiſse u. s. w. und weiterhin mit dem an der Weichsel u. s. w.; und wenn auch nicht in besonders groſser Menge, so ist es doch aus der Reihe der angeführten Belege hinreichend klar, daſs auch unsere nächste Umgebung sie ernährt hat. Hier erscheinen ihre Gerippe einzeln zerstreut, wie sie auch bei einem gewöhnlichen Absterben der Individuen würden liegen können, aber freilich nicht unmittelbar auf einem Boden, der sie würde haben ernähren können. Aber da, wo sie schaarenweise zusammengedrängt vorkommen, wie zu Tiede bei Braunschweig, zu Canstadt im Würtembergischen, auch zu Burgtonna im Gothaischen, da ist es klar, daſs eine solche Masse von Thieren nicht durch ein ruhiges successives Absterben der Individuen zusammengekommen, am wenigsten die im Leben einander feindlichen, fleischfressenden mit grasfressenden untermengt, in dichten Haufen beisammen sich finden würden; da ist es im Gegentheil klar, daſs nur die Vorboten eines groſsen, plötzlich eingetretenen Naturereignisses, daſs nur die Furcht, die Angst, welche die Thiere ergriff, es gewesen seyn kann, was sie auf einen Haufen zusammentrieb, sie alle Antipathie des ruhigen Lebens vergessen, dann aber auch plötzlich zusammen ihren Untergang finden lieſs. Es ist kein Zweifel, daſs es dasselbe, plötzlich verändernde Ereigniſs war, das im

nordöstlichen Asien, an den Küsten und Inseln des Eismeers, wo sie in ganz besonders großser Menge beisammen sind, ihre Leichname so schnell in Eis einschloſs, daſs sie noch jetzt unverwest darin liegen, daſs nur der Zufall einen und den andern Eisschollen in unsern Tagen aufthauen und sie daraus zum Vorschein kommen läſst, wo dann die heutigen Eisbären kommen, und die Leichname der, weit vor aller Menschengeschichte untergegangenen Thiergeschlechter noch heut verzehren; ein allerdings grelles Bild, welches jedoch gegen die Barbarei des Menschen in schonungs- und rücksichtsloser Zerstörung der Monumente vergangener Zeiten, nicht allzusehr absticht.

5.

Mittheilung einiger Erfahrungen,

welche

bei der Niederbringung eines Bohrlochs im Hauptschacht zu Kötschau gemacht worden sind.

Von

Herrn Hülsse,

auf der Saline bei Kötschau.

1.

Der Soolzuflufs im Hauptschachte hatte sich so vermindert, dafs in 50 Fufs Teufe nur noch etwa 0,586 Cubikfufs Soole zuflofs.

Einer Sage nach sollte in früherer Zeit in 144 Fufs Tiefe ein so starker Zuflufs gewesen seyn, dafs eine Dampfmaschine (deren Dampfcylinder 20 Zoll im Durchmesser hielt) beim schnellsten Gange von der Hängebank ab, diesen Zugang nicht hatte gewältigen können. Diesen Zuflufs sich wieder zu verschaffen und möglichst zu sichern, war die Absicht des gegenwärtigen Unternehmers.

Die bereits niedergebrachte hölzerne Röhre war versandet, und das untere Ende stand in einer nicht unbe-

deutenden Lage feinen Triebsandes, durch welchen man sich nicht hatte hindurch arbeiten können. Die Menge anderer hölzerner Röhren, welche aufser dieser noch versuchsweise und immer erfolglos niedergebracht worden waren, machten die Wahl eines anderen Punktes im Schachte, zum Niederbringen einer neuen Röhre, unzuläfsig, und man sah sich in fernern Unternehmungen blos auf obgedachte, am weitesten niedergebrachte hölzerne Röhre beschränkt. Diese wurde aufgebohrt, gesäubert, und eine eiserne Röhre eingeschoben, mit welcher man die Tiefe von 144 Fufs erreichte. Der gehoffte Soolzuflufs fand sich jedoch nicht in der Menge vor, wie man erwartet hatte, weshalb zum tieferen Abbohren vorgeschritten wurde. Die durchsunkenen Gebirgslagen waren jedoch keinesweges dem Unternehmen eines Bohrversuchs günstig, im Gegentheil zeigten sich grofse Hindernisse, und je weiter man vorrückte, desto unzulänglicher wurden die bereits angewendeten, auf verschiedene Art vorgerichteten, sowohl eisernen als Messingröhren.

Bei günstigen Aussichten wollte man nicht umsonst sehr kostspielige Opfer gebracht haben, und schlug daher nachstehendes, mühsames und beschwerliches Verfahren ein.

2.

Die gebrauchten, gröfstentheils destruirten, zum Theil bis zu 321 Fufs Tiefe niedergebrachten Metallröhren, wurden mit besonders dazu vorgerichteten Instrumenten, nach Befinden der Umstände, in Stücken von 20, 10, 5 auch nur 2 Fufs Länge zerschnitten, bis dieselben abgelöst und zu Tage gehoben werden konnten; darauf von der Hängebank ab 112,7 Fufs und von der Schachtbühne ab die hölzerne 62,7 Fufs lange Röhre 5,86 Zoll weit ausgebohrt. Weiter durfte man ohne den gröfsten Nachtheil für die Röhre selbst, die Mündung nicht machen,

und es sollte nun das Bohrloch durch eine einzuschiebende neue eiserne Röhre gesichert werden.

3.

Vorgedachte Umstände beschränkten oder bedingten das Maafs der anzufertigenden Röhre, hinsichtlich ihrer äufseren Peripherie. Auch durfte nicht unbeachtet gelassen werden, dafs in den ersten Röhrenstrang noch eine zweite Röhrentour eingeschoben werden könne.

Der Halbmesser der ausgebohrten Röhre war im Lichten . . . . 2,93 Zoll

zog man hiervon ab

für die erste Röhrentour

den nöthigen Zwischenraum zum Einbringen der Röhre	0,3150 Zoll
die Stärke des Bundringes . . .	0,1125 –
die Stärke der Röhre	0,2250 –
ferner zur zweiten Röhrentour	
Raum zum Einbringen	0,3150 –
Stärke des Bundringes	0,1125 –
Stärke der Röhre	0,2250 –

so blieb ein Raum von 1,625 Zoll im Halbmesser, oder 3,25 Zoll im ganzen Durchmesser, und es ergab sich hiernach glücklicherweise das Resultat: dafs die Anfertigung zweier ganz guter dauerhafter eiserner Röhren und deren Einbringung möglich, auch noch Raum genug vorhanden sey, um in der zweiten Röhrentour mit dem zeither gebrauchten Bohrgestänge tiefer bohren zu können.

4.

Die Röhren zur ersten Röhrentour wurden nun, wie folgt, vorgerichtet:

Man nahm mit möglichstem Fleifs geschmiedetes Suhler Eisenblech von etwa 21,5 Zoll Länge und 0,225 Zoll Stärke, wählte die Seite des Blechs welche am längsten ausgetrieben worden, zur Länge, weil das Blech gewöhnlich, so wie es getrieben ist, auch schlittert, damit

wenn ja Schlitter oder Risse beim Niederbringen der Röhre entstehen, wenigstens möglichst alle horizontalen Risse vermieden werden, — um zu verhüten, dafs die Röhre schon mittelst eigener Schwere sich nicht trenne, oder durch Rammel-Schläge in einander getrieben werde, oder ihre senkrechte Richtung ändere, — richtete das Blech vor, bog dasselbe über eine Leere, so dafs sie nach Tafel XII. Fig. 1. a. b. genau im innern Durchmesser 4,555 Zoll hielt, löthete die Längenenden des Blechs mit Hartloth, und drehte die Enden der Röhre c d ab.

Eben so verfuhr man nach der Durchschnitts-Ansicht Fig. 2. mit Anfertigung der Bundringe von 10 Zoll Länge, 0,1125 Zoll Stärke und 5,23 Zoll äufserem Durchmesser, imgleichen mit dem Ringe, mit dem nach Fig. 3 a. das oberste Röhrenstück, und mit dem Schuh, mit dem nach Fig. 4b. das unterste Röhrenstück besonders noch verbunden werden sollte.

Dann wurden nach Figur 5. die Röhren A und B aufeinander gestellt, untersucht ob das Ende jeder Röhre genau im innern Durchmesser übereinstimme, und weil das Blech in der Stärke nicht immer ganz gleich ausfällt, passende Bundringe ausgesucht, die drei Stücken A, B, C zusammengezeichnet, so auch die übrigen, und die äufseren Ecken der Bundringe nach Fig. 2. e f abgefeilt und verbrochen.

Darauf legte man die Bundringe in eine Beitze, aus mit Wasser verdünnter Schwefelsäure bestehend, setzte auch die Röhren nach Fig. 1. von g bis h 5 Zoll tief in selbige, liefs sie darin 6 — 8 Stunden liegen und stehen, scheuerte das gebeitzte mit Sand rein ab, und verzinnte diese Theile.

Nach dieser Verzinnung wurden die bereits zusammen gezeichneten Stücken A B C wieder auf- und genau ins Loth gestellt, — dabei darauf gesehen, dafs nicht Nath auf Nath, sondern abwechselnd die eine rechts die an-

dere links zu stehen kam, — äufserlich durch Leeren kk befestigt, unter den Bundring in Figur 3. bei l Pfropf von Werch eingeschoben, der innere Raum mit ganz trocknem feinen Sande ausgefüllt, der un Rand des Bundringes über l mit Lehm verstrichen, l bis m mit glühenden Kohlen so lange erhitzt, bis der Röhre A das bei m angehaltene Zinnloth zu schm zen anfing, der Zwischenraum zwischen Röhre und Bu ring mit flüssigem Zinnloth ausgegossen, und nach de Erkalten Sand und Werchpfropf herausgenommen.

So verband man zuerst 2 und 2 Stück Röhren, da 4 und 4, und sofort bis etwa 36 Fufs Länge erreic war, und die Röhren im Thurmgebäude über dem Schach nicht höher aufgestellt werden konnten.

Um den Sand mit Pfropf zu heben, wurde, bei zunehmender Länge des Röhrenstranges, der Sand, mit Wasser angefeuchtet, in einer Sandkelle gehoben, hingegen der Werchpfropf mit einem Krätzer oder Fuchsschwanz angeschraubt und herausgezogen.

5.

Nun senkte man das etwa 36 Fufs lange Stück Röhre, welches mit zerlassenem Talg überstrichen worden war, in die 5,86 Zoll weit im Durchmesser ausgebohrte hölzerne Röhre, so tief, dafs nur noch 2 Stücken oder etwa 4 Fufs sichtbar blieben, setzte auf diese das zweite lange Stück auf, brachte sie in lothrechte Stellung, verfuhr hinsichtlich des Verbandes ganz auf vorbeschriebene Weise, und bestrich auch die übrigen Theile der Röhre mit Talg. Innerhalb der obern Mündung der Röhre war noch ein Messingring angelöthet, (aufgerollt wie die Figur 6. zeigt), und ein Instrument nach Figur 7. angefertigt worden, mit welchem man die Röhre fassen und nach Befinden der Umstände im Niederlassen drükken, wenden, auch wieder aufziehen konnte; an dem

sie am Bohrgestänge hängend bis 105 Fuſs Tiefe von der Hängebank ab willig niederging.

6.

Als letztgedachtes Instrument wieder herausgenommen war, wurde der Messingring mit einem vierkantigen Bohrer ausgedrehet, an die erste Bohrstange ein Aufsetzer angeschraubt, das benöthigte Bohrgestänge mit 1 Fuſs langen und 5,25 Zoll im Durchmesser haltenden hölzernen Leeren in Distancen von 12 Fuſs belegt, und mittelst eines hölzernen Rammelklotzes die Röhre tiefer getrieben, je nachdem sie willig oder sparsam rückte, oder der Sandzugang das Forttreiben derselben bedingte, um einige Zoll, auch wohl 10 Fuſs und darüber, worauf jedesmal das in die Röhre getretene Gebirge, wo thunlich auch 1—3 Fuſs unterhalb der Röhrenmündung zu Tage gefördert, und diese Arbeit abwechselnd fortgesetzt, bis das aufgeschwemmte Gebirge in 147 Fuſs Teufe abgeschnitten war, und die Röhre einen festen Stand hatte. Dies geschah im Ganzen mit mehr als 5000 Rammelschlägen, mit einem Rammel 1½ Centner schwer, welcher 5 Fuſs hoch aufgezogen, frei herabfiel. Dabei war nicht zu merken, daſs die Röhre gelitten habe oder beschädigt worden wäre.

7.

Darauf brachte man das Bohrloch 4,5 Zoll im Durchmesser haltend, bis 303 Fuſs in verschiedenen Rauchwacken- und Rauchstein-Schichten, und bis 329 Fuſs im Gyps älterer Formation nieder. Es erschwerten indeſs die im genannten Gebirge inneliegenden bröcklichen Gebirgsmassen das fernere Fortbohren so sehr, daſs die gröſste Aufmerksamkeit und schnelle Hülfe nöthig waren, um der Gefahr zu entgehen, daſs beim Nachfallen besagter Massen das Bohrinstrument mit Gestänge festgemacht oder gar zerrissen wurde.

8.

Dieser zunehmenden Gefahr zu begegnen, wurde der zweite Röhrenstrang, 268 Fufs lang, von den in §. 3. namhaft gemachten Blechstärken, ganz in der §. 4. beschriebenen Weise vorgerichtet.

9.

Ehe und bevor derselbe eingeschoben wurde, schraubte man die Zahnbuxe an das Bohrgestänge, legte an die unterste Bohrstange einen hölzernen, mit eisernen Schienen belegten Cylinder von 4,25 Zoll im Durchmesser und 10 Fufs Länge, wiederholte das Auf- und Niederlassen der Zahnbuxe nach Anlegung eines zweiten dergleichen Cylinders an die untere zweite Bohrstange, bis diese durchaus ohne Zwang niederging, und man die Ueberzeugung hatte, dafs auch die zweite eiserne Röhrentour willig vorrücken würde.

10.

Wie die Röhrenstücken nun nach und nach alle ins Bohrloch eingelassen, völlig mit einander verbunden, und mit Talg bestrichen waren, bedurfte es auch nur weniger Nachhülfe mit einem angelegten Druckwerk, um auf den Punkt zu gelangen, wohin die Röhre zu stehen kommen sollte. Es setzte sich dieselbe 329 Fufs tief auf und reichte bis 61 Fufs. Damit man durchaus gleiche innere Weite hatte, und auch die hölzerne Röhre, welcher nicht viel mehr zugemuthet werden konnte, nicht zu sehr durch das Stauchen des Bohrgestänges beim ferneren Setzen leiden mögte, wurde der Raum über der eisernen Röhre, von 61 Fufs Tiefe an bis zu Tage, mit einer 3,25 Zoll innerlich und 5,5 Zoll äufserlich im Durchmesser haltenden eichenen Röhre ausgefüttert.

11.

Diese Ausfütterung erfolgte theils um Kosten zu ersparen, theils um Zeit zu gewinnen. Wo es aber seyn kann, würde ich anrathen darauf Rücksicht zu nehmen,

dafs jeder eiserne Röhrenstrang, so viel deren auch in einander geschoben werden, bis zu Tage ausgehe. Es ist dies nicht nur vortheilhafter im Setzen, sondern man hat es auch mehr in seiner Gewalt, jeden Röhrenstrang leichter zu fassen und zu heben, wenn solche Fälle eintreten, wie sie hier mehreremale vorkamen. Auch dürfte es nach meinem Dafürhalten vortheilhafter seyn, wenn längere Zeit von dem Bohrloche Gebrauch gemacht werden soll, die eisernen Röhren von so einer Weite anfertigen zu lassen und niederzutreiben, dafs noch eine hölzerne Röhre eingeschoben werden kann, besonders wenn man in Soole arbeitet worin sich das geschmiedete Eisen leicht oxydirt.

12.

Nach dem Einbringen der zweiten eisernen Röhrentour, wurde das Bohren mit einem 3 Zoll breiten Meifsel, bis zu 522 Fufs Tiefe, dann aber mit einem 2,7 Zoll breiten Meifsel fortgesetzt, letzteres theils um schneller vorzurücken, theils die Vibration des Bohrgestänges zu vermindern, wobei sich noch der Vortheil ergab, dafs der Aufwand nicht so kostspielig wurde. Das Bohrloch war, bis zu 680 Fufs Tiefe, noch im Gyps älterer Formation, beim besten Stande des Bohrlochs und der Röhren, niedergebracht worden, als aus Mangel an pecuniären Mitteln einstweilen die Bohrarbeiten sistirt werden mufsten.

13.

Die Differenzen zwischen dem ersten und letzten Durchmesser des Bohrlochs, hinsichtlich des Absatzes, waren in mehrgedachtem Gebirge zu unbedeutend, als dafs es einer besonderen Vorrichtung zum Abstumpfen dieses Absatzes bedurft hätte; dies war gänzlich durch den Meifsel selbst und durch die erste Mutter über dem Meifsel geschehen. Wo aber gröfsere Abweichungen eintreten, könnte es wohl nicht schaden, wenn man, nachdem ein Stück mit dem schmalen Meifsel vorgesetzt wor-

den ist, das Bohrloch mit einem vierkantigen oder andern Bohrer trichterförmig ausdrehte, damit die Kellen, Muttern und Fangknoten sich nicht aufsetzen und durchs Stauchen leiden.

14.

Während des Setzens ergab sich, dafs bei 9—10 Zoll Hub des Bohrgestänges, der Meifsel immer am besten arbeitete.

15.

Es wurden viele Versuche mit andern Instrumenten von verschiedenen Constructionen gemacht; immer bewährte sich aber der einfache Meifsel als vorzüglich, zumal wenn man tiefer kommt, das Bohrmehl sich sammelt, und das Fördern desselben zeitraubender wird.

16.

Es ist nicht gleichgültig, wie man den Meifsel im Setzen behandelt. Je fester die Gebirgslagen sind, in desto mehr Theile mufs die Peripherie des Bohrlochs getheilt, und so das Gebirge mit dem immer vorwärts rükkenden Meifsel abgesprengt werden. Bei weicheren Gebirgsmassen kann man dieser Theile weniger nehmen, immer aber mufs man vermeiden, bald vor- bald rückwärts den Meifsel zu setzen, weil sich dadurch gar zu leicht Füchse bilden, und das senkrechte Niederbringen des Bohrlochs erschwert wird. Ist man im Kreise herum, so mufs man jedoch von Zeit zu Zeit schnell den Kreis durchlaufen, damit die Schrauben in den Muttern sich fest zusammenziehen, wenn sie sich durchs Prellen beim Setzen geöffnet haben sollten, und das anhäufende Bohrmehl sich auflockere und hebe. Es kann auf diese Weise das Nachsetzen mit der Buxe ganz umgangen werden, und der Gebrauch derselben wird wenigstens weniger zeitraubend, und dient mehr zur Controlle wie der Bohrmeister gearbeitet hat.

17.

Zeigt sich bei Umdrehung des Bohrgestänges ein früher nicht bemerkter Zwang, so kann man voraussetzen, daſs die Stangen krumm sind und gerichtet werden müssen. Sind sie gerichtet und dieser Zwang läſst nicht nach, so liegt der Fehler in der Form des Bohrlochs, und es wird hohe Zeit, dasselbe mit der Zahnbuxe gehörig auszurunden, und in senkrechte Richtung zu bringen.

18.

Im Setzen wurden in der Regel in 11—12 Minuten 270—300 Schläge mit dem Meiſsel gemacht, und dann 3—4 Minuten geruhet.

19.

Die Bohrarbeiten hatten Tag und Nacht ihren Fortgang. Für jede 12 stündige Schicht wurde gezahlt:

dem das Bohrgestänge dirigirenden Bohrmeister	16 Sgr.	3 Pf.
dem bei der Bremse angestellten Mann . .	8 —	9 —
dem An- und Abschlieſser des Wirbels beim Aus- und Einlassen des Bohrgestänges .	8 —	9 —
jedem anderen Arbeiter	7 —	6 —

20.

Ein groſser Theil der Arbeiten wurde in Accord, und zwar mit bedeutender Ersparniſs gegen die Schichtenlöhne, ausgeführt, und zwar:

für 2 Rthl.	6 Sgr.	8 Pf.	pro 1 Fuſs	von 360—446	Fuſs	Tiefe
— 2 —	23 —	4 —	— 1 —	— 446—554	—	—
— 3 —	10 —	— —	— 1 —	— 554—579	—	—
— 3 —	18 —	4 —	— 1 —	— 579—601	—	—
— 3 —	26 —	8 —	— 1 —	— 601—610	—	—
— 4 —	— —	— —	— 1 —	— 610—675	—	—

incl. der Aufsäuberung des Bohrlochs von Bohrschmand, wobei jeder Arbeiter immer noch 9 Pf. bis 2 Sgr. 6 Pf. über das geordnete Schichtenlohn verdiente.

21.

Der erlangte freiwillige Soolabfluſs betrug bei 9 Grad R. Temperatur 3,813 Cubikfuſs. Der Gehalt der Soole war 30 grädig oder 3,24 procentig. In 50 Fuſs Teufe schätzte man den Zufluſs 15—20 Cubikfuſs. Eine Messung des Zuflusses in dieser Teufe konnte nicht vorgenommen werden, weil es an hinreichenden Vorrichtungen zur Abgewältigung des Schachtes fehlte.

22.

Die Niederbringung dieses von §. 4. an gedachten Bohrlochs kann so angesehen werden, als ob es neben dem alten Bohrloche im frischen Gestein niedergebracht worden wäre. Die Arbeit mit dem Einschieben der ersten Röhrentour begann am 23sten Februar 1826, der tiefste Punkt wurde erreicht am 16ten Januar 1827.

6.

Beschreibung der Kadmium-Bereitung
auf
der Zinkhütte Lydognia in Oberschlesien.

Von
Herrn Mentzel
zu Königshütte.

Die Bereitung des Kadmium-Metalls auf der Lydognia-Zinkhütte ist bereits im Jahre 1827 eingeführt worden, und verdankt ihr Entstehen der Entdeckung, daſs sich dieses Metall mit Leichtigkeit auf trocknem Wege aus seinen zinkischen Verbindungen trennen und regulinisch darstellen läſst.

Diese Entdeckung wurde gelegentlich bei Versuchen gemacht, die zunächst den Zweck hatten, dem schlesischen Zink einen höheren Grad von Dehnbarkeit zu geben, der ihm zeither gefehlt, und seiner Brauchbarkeit zur Blechfabrikation Eintrag gethan hatte. Diese Versuche lieferten in mehrfacher Beziehung höchst wichtige Resultate, und es dürfte nicht unwillkommen seyn, derselben mit einigen Worten zu gedenken, ehe ich zur Beschreibung der Kadmium-Bereitung übergehe; theils

um den Weg zu zeigen, der zu jener Entdeckung geführt hat, theils um einige andere dabei beobachtete Erscheinungen, welche über die Natur des Zinkmetalls neue Aufschlüsse geben, zur allgemeineren Kenntnifs zu bringen.

Von jeher — so lange schlesisches Zink zur Blechfabrikation benutzt wird, — haben die Walzwerke über die Sprödigkeit desselben Beschwerde geführt, wodurch auf den Zinkhütten zu mannigfaltigen Versuchen Anlafs gegeben wurde, diesem Mangel abzuhelfen; doch bis in die neuesten Zeiten ohne günstigen Erfolg. Das Zink blieb nach wie vor spröde, und diese nachtheilige Eigenschaft liefs sich nur dadurch einigermafsen beseitigen, dafs man das Zink vor dem Verwalzen einer nochmaligen Umschmelzung unterwarf, wodurch es weicher und streckbarer wurde, oder dadurch: dafs man den Hitzgrad welchen die Zinkplatten erhalten müssen, ehe sie unter die Walzen kommen, der jedesmaligen Beschaffenheit des Zinks anzupassen suchte, wovon der Erfolg allerdings theilweise abhängt. Doch ist dieses letztere Mittel schwierig in der Ausführung, und reicht bei einem hohen Grade von Sprödigkeit nicht aus; deshalb beschränkte man sich auf den meisten Walzwerken auf das wiederholte Umschmelzen des Zinks, als dem einzigen zuverläfsigen Mittel, die Qualität desselben zu verbessern. Weil dasselbe aber nicht unbedeutend dazu beiträgt, die Kosten der Blechfabrikation zu erhöhen; so wurde es in neueren Zeiten beim Sinken der Blechpreise immer dringender, dem Zink ursprünglich eine solche Beschaffenheit zu geben, dafs es, ohne fernere Vorbereitung, zu Blech verarbeitet werden könne. — Demnach unterwarf man diesen Gegenstand einer nochmaligen sorgfältigen Prüfung, und stellte eine Reihe von Versuchen an, wobei man von der Voraussetzung ausging, dafs die Sprödigkeit des Zinks entweder in den darin enthaltenen fremden metallischen Beimischungen, oder in einer fehlerhaften Manipulation

auf den Hütten ihren Grund haben müsse. — Es kam hierbei Folgendes in Erwägung:

Die im schlesischen Zink enthaltenen fremden Metalle bestehen:

1) aus Kadmium und Blei, welche, aufser dem Zink und Eisen, die metallischen Bestandtheile des Gallmeis ausmachen, und bei der Destillation des Zinks mit übergehen.

2) Aus Eisen, welches lediglich durch das Umschmelzen des Werkzinks in eisernen Kesseln, in das Zink gebracht wird, denn der im Gallmei enthaltene Eisengehalt dürfte wohl völlig in den bei der Destillation fallenden Rückständen zurückbleiben.

Von diesen drei Metallen kommt das Blei hier gar nicht in Betracht, da es nur in sehr geringer Quantität im Zink enthalten ist, und die Dehnbarkeit desselben unbezweifelt eher vermehrt als vermindert.

Welchen Einflufs ein Eisengehalt auf die Beschaffenheit des Zinks habe, wurde sehr bald dadurch ermittelt, dafs man Zink bei hohem Hitzgrade mehrere Stunden lang in eisernen Kesseln im Flusse erhielt, um recht viel Eisen aufzunehmen, und es nach dem Erkalten unter die Walzen brachte. Obgleich der auf diese Weise ins Zink gebrachte Eisengehalt so bedeutend war, dafs man denselben schon im Bruche an dem geringeren Glanz und an der veränderten Textur erkennen konnte, so trug er dennoch nicht zur Sprödigkeit des Zinks bei, denn die aus diesem Zink gefertigten Platten liefsen sich zu brauchbarem Blech auswalzen, wenn man die Vorsicht gebraucht hatte, das Zink sich etwas abkühlen zu lassen, ehe man es aus den Kesseln in die Formen schöpfte.

Also wäre dem Kadmium-Gehalt allein die Schuld beizumessen, wenn die im Zink enthaltenen fremden Metalle wirklich die Ursachen seiner Sprödigkeit sind. In der That hatte man dieses Metall vorzugsweise in Ver-

dacht, weil es bekanntlich mit den meisten Metallen spröde Legirungen giebt, und man hier die Erfahrung gemacht haben wollte, daſs ein aus kadmiumreichem Gallmei erzeugtes Zink ein sehr sprödes — zum Verwalzen ganz untaugliches Zink gegeben habe. Um sich über den Grund oder Ungrund dieser Vermuthung Gewiſsheit zu verschaffen, fertigte man folgende Zinkproben an, aus deren Verhalten unter den Walzen man demnächst ein entscheidendes Resultat zu erhalten hoffte:

1) Zink von möglichst hohem Kadmium-Gehalt. Man suchte dies dadurch zu erzeugen, daſs man von den vorhandenen kadmiumreichsten Gallmeisorten ein Quantum der Zinkdestillation unterwarf, und von den Producten der letztern, nur den in den ersten Stunden gewonnenen Theil benutzte, von welchem anzunehmen ist, daſs er das meiste Kadmium enthält, weil dieses Metall — vermöge seiner groſsen Reductions-Fähigkeit — gröſstentheils in der ersten Destillationsperiode übergeht.

2) Zink von möglichst geringem Kadmium-Gehalt — dadurch erzeugt, daſs man aus kadmiumarmen Gallmeisorten Werkzink darstellte, und von letzterem nur denjenigen Theil benutzte, der kurz vor Beendigung der Destillation, nachdem das Kadmium schon abgeschieden ist, gewonnen wurde.

Bei der Verwalzung dieser beiden Proben hätte — der Voraussetzung gemäſs — die Probe No. 1. ein sehr schlechtes, die Probe No. 2. aber ein günstiges Resultat geben müssen. In dieser Erwartung sah man sich aber getäuscht. Beide Proben verhielten sich durchaus gleichartig unter den Walzen, indem sie beiderseits einen mittleren Grad von Sprödigkeit zeigten, bei welchem sie jedoch noch zu Blechen ausgewalzt werden konnten. Bei einer mehrmaligen Wiederholung dieses Versuchs blieb der Erfolg immer derselbe, welches auf die Vermuthung führte, daſs vielleicht die Differenz im Kadmium-Gehalt

beider Proben nicht grofs genug sey, um einen merklich verschiedenen Einflufs auf die Beschaffenheit derselben äufsern zu können. Eine desfalls angestellte chemische Untersuchung bestätigte dies, indem die Probe No. 1. nur $1\frac{1}{2}$ Prozent Kadmium, und die Probe No. 2. nicht viel weniger, nämlich beinahe $\frac{3}{4}$ Prozent enthielt. Es ergab sich hieraus also der Beweis, dafs die bei Anfertigung dieser Proben angewandten Mittel: einen beträchtlich verschiedenen Kadmium-Gehalt ins Zink zu bringen, unzulänglich gewesen waren; höchst wahrscheinlich aus dem Grunde, weil das (sehr leicht entzündliche) Kadmium bei der Destillation des Gallmeis gröfstentheils zu Oxyd verbrannt, und nur ein sehr geringer Theil regulinisch bleibt, und vom Zink aufgenommen wird.

Der Zweck dieses Versuchs war also verfehlt, und keine Aussicht vorhanden, ihn mit besserem Erfolg wiederholen zu können, so lange man nicht im Stande sey, die in das Zink zu bringende Quantität Kadmium beliebig zu bestimmen, welches nur durch eine directe Legirung beider Metalle zu erreichen war. Es kam also darauf an, sich zu diesem Behuf metallisches Kadmium in gröfseren Quantitäten zu verschaffen. Die einzige hierzu bekannte Methode: das Kadmium aus sauren Auflösungen seiner Verbindungen durch Zink zu fällen, und das erhaltene staubförmige Metall unter Wachs zusammenzuschmelzen, konnte jedoch seiner Kostspieligkeit wegen, hier keine Anwendung finden; man mufste also darauf denken, dies auf eine leichtere Weise zu bewerkstelligen, und gab sich dieserhalb viele Mühe, bis es endlich gelang, mit Leichtigkeit auf trocknem Wege metallisches Kadmium darzustellen.

Dieser Umstand gab also zunächst die Veranlassung zu Erzeugung dieses Metalls, welche seitdem zu einer förmlichen Fabrikation nach gröfserem Maafsstabe ausge-

bildet worden ist, worüber die nachfolgende Beschreibung das Nähere besagt.

Mit Hülfe dieser neuen Methode setzte man sich sofort in den Besitz einer namhaften Quantität metallischen Kadmiums, und fertigte daraus folgende Legirungen mit Zink:

1) eine Legirung v. 85 Proz. Zink u. 15 Proz. Kadmium
2) eine Legirung v. 90 Proz. Zink u. 10 Proz. Kadmium
3) eine Legirung v. 95 Proz. Zink u. 5 Proz. Kadmium

Nachdem man sich durch eine angemessene Probe überzeugt hatte, dafs das Kadmium in der Legirung ganz gleichmäfsig vertheilt sey, brachte man die daraus gefertigten Platten unter die Walzen. Sie verhielten sich allerdings härter und spröder als gewöhnliches Zink, dennoch liefsen sie sich — ohne zu reifsen — bis zur Stärke einer Linie ausstrecken, und — was am meisten auffiel — es zeigte die 15 Prozent Kaldmium haltige Legirung keinesweges einen höhern Grad von Sprödigkeit als die andern beiden, welche $\frac{1}{3}$ und $\frac{2}{3}$ weniger Kadmium enthielten.

Diese Erscheinungen berechtigten zu der Annahme, dafs das Kadmium dem Zink zwar einige Sprödigkeit ertheile, jedoch bei dem gewöhnlichen Zink, dessen Kadmium-Gehalt selten ein ganzes Prozent erreicht, in so geringem Grade, dafs sie keinen nachtheiligen Einflufs auf die Verwalzbarkeit desselben ausübt. — Um hierüber einen noch sicherern Aufschlufs zu erhalten, benutzte man die zur Darstellung des Kadmiums aufgefundene Methode auch zu einem Gegenversuch, indem man nämlich, mittelst derselben, gewöhnliches Zink von seinem Kadmium-Gehalt befreite, und es dann ebenfalls unter den Walzen prüfte. Es zeigte jedoch durchaus keinen köheren Grad von Dehnbarkeit, als ungereinigtes Zink.

Als Endresultat aller dieser Versuche ergab sich demnach, dafs die im schlesischen Zink enthaltenen fremden

Stoffe die Sprödigkeit desselben nicht veranlassen. Man sah sich demnach wieder darauf beschränkt, diese schädliche Eigenschaft einer fehlerhaften Manipulation auf den Zinkhütten beimessen zu müssen, namentlich dem Verfahren beim Umschmelzen des Zinks, welchem letzteres unterworfen werden mufs, um es aus der unregelmäfsigen Gestalt, in welcher es die Destilliröfen liefern, in Plattenform zu bringen. Man richtete also von nun an sein Augenmerk ausschliefslich auf diesen Gegenstand, und fand darin in der That die Ursachen zur Sprödigkeit des Zinks, so wie die Mittel auf, diesem Mangel abzuhelfen.

Schon früher hatte man bemerkt, dafs die Temperatur, bei welcher das Zink umgeschmolzen wird, einen Einflufs auf die Beschaffenheit des letzteren äufsert, der jedoch aus dem Grunde erst so spät auf die richtige Spur leitete, weil man bei den — in früheren Zeiten angestellten Versuchen, — man mogte die Umschmelzung bei ungewöhnlich hohem oder ungewöhnlich niedrigem Hitzgrade vornehmen, — jederzeit ungünstige Resultate erhalten hatte, die von einer Wiederholung der Versuche abschreckten.

Wurde das Zink nämlich bei niedriger Temperatur umgeschmolzen, so war es beim Ausgiefsen in die Form (diese ist von Gufseisen und oben offen) nicht flüssig genug, um eine gute Platte zu liefern. Das zuerst einfliefsende Zink erstarrte zu schnell, und verband sich nicht mehr vollkommen mit dem später nachfliefsenden. Auch zeigte dieses Zink eine starke Neigung sich beim Erstarren auf der Oberfläche zu krystallisiren; dadurch erhält letztere nicht nur ein rauhes Ansehen, sondern oft so bedeutende Unebenheiten, dafs man die damit versehenen Zinkplatten für untauglich zum Verwalzen hielt. Ab-

gesehen von diesen Mängeln, zeigte das bei niedriger Temperatur umgeschmolzene Zink übrigens einen zur Blechfabrikation hinlänglich hohen Grad von Dehnbarkeit.

Geschah das Einschmelzen des Zinks bei starker Hitze, so erhielt man zwar beim Ausgiefsen desselben in die Form, eine gutausgeflossene Platte mit glatter Oberfläche, an der nur in der Mitte eine kleine Einsenkung zu bemerken war. Brachte man dieselbe aber unter die Walzen, so verhielt sie sich so spröde, dafs sie häufig Risse bekam; auch zeigten sich gewöhnlich Löcher in der Mitte der Stürze.

Dieses nachtheilige Verhalten dürfte zu erklären seyn:

1) Aus dem schnellen Uebergange von einer sehr hohen zu einer niedrigen Temperatur, welcher beim Ausgiefsen des Zinks in die Formen statt findet; letzteres erleidet dadurch gewissermafsen eine Abschreckung, und wird spröde — eine Erscheinung, die um so deutlicher hervortritt, je höher der Hitzgrad gewesen war, in welchem sich das Zink im Moment des Ausgiefsens in die Form befunden hatte.

2) Aus der Eigenschaft des Zinks: sich in der Hitze sehr stark auszudehnen, und sich beim Erkalten in den Formen ungleichmäfsig zusammenzuziehen. Diese Zusammenziehung concentrirt sich nämlich nur auf denjenigen Punkt, der am längsten flüssig bleibt. Dieser Punkt liegt stets in der Mitte einer jeden Platte, weil die Erstarrung von den Seiten aus beginnt, und es entsteht deshalb an diesem Punkte nicht nur eine Vertiefung in der Oberfläche, sondern es zeigen sich daselbst auch, im Innern der Platte, häufig Drusenräume, oder wenigstens ein sehr loser Zusammenhang des krystallinischen Gefüges, wodurch beim demnächstigen Verwalzen zur Entstehung von Löchern Anlafs gegeben wird, da die Zinkplatten an diesen Stellen nicht massiv mit Zink ausgefüllt sind.

Diese Erscheinungen liefern einen hinreichenden Beweis, daſs die nachtheiligen Eigenschaften des Zinks, über welche man zeither auf den Walzwerken geklagt hatte, hauptsächlich darin begründet sind, daſs auf den Zinkhütten eine zu hohe Temperatur beim Umschmelzen des Zinks angewandt wurde, dieses Verfahren also durchaus zu verwerfen, und die Umschmelzarbeit bei einer möglichst niedrigen Temperatur vorzunehmen sey. Das auf die letztere Weise umgeschmolzene Zink, ist zwar ebenfalls nicht ganz ohne Tadel; da es jedoch das Haupt-Erfordernifs zur Blechfabrikation: einen hinlänglich hohen Grad von Dehnbarkeit besitzt, so kam es nur darauf an, die unwesentlicheren Mängel desselben zu beseitigen, welches man ohne Schwierigkeit durch eine angemessene Abänderung der Umschmelz-Vorrichlungen und des Verfahrens beim Umschmelzen, zu erreichen hoffte, da jene Mängel gröſstentheils hierin ihren Grund hatten.

Zuvörderst bestrebte man sich, es dahin zu bringen, daſs die Temperatur des flüssigen Zinks in den Kesseln möglichst niedrig und stets dieselbe sey. Dies erreichte man theils durch die Einführung groſser Umschmelzkessel, welche 10 Centner Zink fassen, in denen — der groſsen Metallmasse wegen — die Temperatur weit weniger der Veränderung unterworfen ist, als in den früher gebräuchlichen Kesseln von kaum 3 Centner Inhalt; theils dadurch, daſs man, nach beendigter Einschmelzung, in die flüssige Masse — falls sie zu heiſs war — ein Stück kaltes Werkzink brachte, und dann ohne Verzug den Kessel ausschöpfte. Durch dieses Verfahren wird das Zink so dickflüssig, daſs es kaum in die Formen ausläuft, und sehr schnell erstarrt. Um den hieraus entspringenden Nachtheilen zu entgehen, werden die Formen sehr warm gehalten, und der Abguſs einer jeden Platte gleichzeitig von zwei Arbeitern, von denen jeder

eine Giefskelle handhabt, verrichtet, wodurch der Abguſs so beschleunigt wird, dafs das Zink nicht Zeit hat, früher zu erstarren, bevor nicht die Form völlig ausgefüllt ist.

Das Merkmal, woràn man erkennt, ob das Zink im Kessel den angemessenen Hitzgrad hat, besteht darin, dafs — wenn man eine Probe mit einer Kelle daraus schöpft, in letzterer beim Ausgiefsen ein dünnes Zinkhäutchen zurückbleiben mufs. Erzeugt sich dieses Häutchen nicht, so ist die Temperatur zu hoch.

Das auf diese Weise umgeschmolzene Zink verhält sich weich und dehnbar, so dafs es sich zur Blechfabrikation vollkommen eignet, ohne einer nochmaligen Umschmelzung benöthigt zu seyn. Die Platten behalten zwar noch immer eine rauhe Oberfläche, welche — wie schon bemerkt — von einer vorherrschenden Neigung zur Krystallbildung herrührt; doch macht dieser Umstand das Zink keinesweges zur Blechfabrikation untauglich, wie man früher geglaubt hatte, ehe dieser Gegenstand einer näheren Prüfung unterworfen worden war.

Diese verbesserte Umschmelz-Methode wird nun schon seit mehreren Monaten angewandt, und bewährt sich als vollkommen zweckmäfsig, so dafs nunmehr die Aufgabe als gelöst zu betrachten ist.

Bei den Versuchen: das Kadmium aus seinen zinkischen Verbindungen trocken zu scheiden, gründete man die Hoffnung des Gelingens auf die verschiedene Reductions-Fähigkeit dieser beiden Metalle, welche sich schon bei der Zinkdestillation dadurch zu erkennen giebt, dafs das Kadmium früher überdestillirt als das Zink. Es kam hierbei nur darauf an, zu ermitteln, ob derjenige Hitzgrad, bei welchem sich das Kadmium reducirt, weit genug von dem zur Reduktion des Zinks erforderlichen

Hitzgrade entfernt sey, um jenes durch eine mit Reduction verknüpfte Destillation aus den zink- und kadmiumhaltigen Materialien zu gewinnen, ohne daſs der Zinkgehalt der letztern zugleich mit übergeht.

In dieesr Absicht stellte man folgenden Versuch an, wozu man sich des bei der Zinkdestillation in den ersten Stunden fallenden Zinkoxyds als Material bediente, dessen Kadmium-Gehalt 2—6 Prozent beträgt. Dieses Material wurde auf's genaueste mit gleichen Theilen Holzkohlenstaub als Reductionsmittel vermengt, und in einer eisernen Retorte, an welche ein gleichfalls eisernes Verdichtungsrohr angebracht war, einer mehrstündigen Destillation, bei sehr niedriger Temperatur, — angehender Rothglühhitze, — unterworfen. Nachdem dieser Versuch einigemal miſsglückt war, gelang es, in dem Verdichtungsrohr einen metallischen Staub zu erhalten, der sich bei näherer Untersuchung als Kadmium auswies, wogegen das Zinkoxyd unverändert in der Retorte zurückblieb, da der angewandte niedrige Hitzgrad nicht hingereicht hatte, dasselbe ebenfalls zu reduciren.

Auf diesen günstigen Erfolg fuſsend, schritt man alsbald zur Fortsetzung dieser Versuche nach gröſserem Maaſsstabe, und erbaute zu diesem Behuf einen besonderen Ofen, dessen Construction aus den Zeichnungen Tafel XII. Fig. 8. a, b und c hervorgeht. Obgleich von ähnlicher Bestimmung wie ein Zinkdestillationsofen, ist man bei Errichtung des zur Kadmium-Fabrikation bestimmten Ofens dennoch sehr wesentlich, — sowohl in der Form der Destillations-Gefäſse als in der Bauart, — von jenem abgewichen, weil man hier — des weit niedrigern Hitzgrades wegen — nicht der Vorsichtsmaaſsregeln bedurfte, die bei jenem zur Schonung der Muffeln unerläſslich, aber von nachtheiligem Einfluſs auf die Wirkung des Brennmaterials sind.

Demnach gab man dem Kadmium-Destillirofen eine solche Construction, dafs das Innere desselben nur einen einzigen Raum enthält, dessen oberer Theil die Destillations-Gefäfse, der untere aber das Brennmaterial enthält, wodurch die Wirkung des letztern auf's Höchste benutzt wird. Die Destillations-Gefäfse — cylindrische Röhren von feuerfestem Thon a — liegen, — nur an beiden Seiten durch die Ofenmauer unterstützt, — in zwei Reihen ganz frei im Ofen, wodurch sie der Einwirkung des Brennmaterials mit ihrer ganzen Oberfläche ausgesetzt sind, welches noch dadurch befördert wird, dafs sich der Feuerraum b vom Roste c aus um so viel erweitert, dafs er sich an dem Punkte, wo er die unterste Röhrenreihe berührt, mit der Ofenmauer verflächt.

Die Destillirröhren sind so lang, dafs sie an beiden Enden aufserhalb des Ofens ausmünden, und daher von den beiden Arbeitsseiten A und B zugänglich sind, welches den grofsen Vortheil gewährt, dafs das Eintragen der Beschickung und das Auskratzen der Rückstände auf der einen Seite verrichtet werden kann, während auf der anderen Seite die Verdichtung der Kadmiumdämpfe in dazu angebrachten Vorlagen vor sich geht. Müfsten beide Operationen von einer Seite aus verrichtet werden, so würde dies sehr unbequeme Stöhrungen herbeiführen.

Die Vorlagen d bestehen aus $2\frac{1}{2}$ Fufs langen und $2\frac{1}{2}$ Zoll im Lichten weiten gufseisernen Röhren, welche an dem einen Ende dergestalt in die Mündung der Destillirröhren eingeschoben und befestigt sind, dafs sie nur mit dem oberen Theil des Röhrenraumes, der beim Betriebe von Beschickungsmasse leer bleibt, frei communiciren und die aus den Röhren entweichenden Dämpfe aufnehmen können. Sie haben eine nach aufserhalb geneigte Lage, und erhalten an ihrem vorderen Ende, durch einen Untersatz von Ziegeln, e, den nöthigen Stützpunkt

image
not
available

Kadmium in vollkommen oxydirtem Zustande, und muſs vor seiner Anwendung durch ein feines Drathsieb geschlagen werden, damit es eine gleichförmige pulverartige Beschaffenheit annimmt; dann wird demselben — dem Volumen nach — der vierte Theil Holzkohlenstaub aufs genaueste beigemengt, um möglichst viel Berührungspunkte darzubieten, wovon der gute Erfolg der Arbeit abhängig ist. Statt der Holzkohlen können auch Cynders, Coaks und Steinkohlen als Reductionsmittel angewendet werden, doch leisten sie keinen so guten Effect als jene, welches vielleicht daher rührt, daſs ihr Kohlenstoffgehalt nicht aufgeschlossen genug ist; um bei einer so niedrigen Temperatur, als hier angewendet wird, vollkommen desoxydirend auf das Kadmiumoxyd wirken zu können.

Mit dem auf die vorbeschriebene Weise vorbereiteten Zinkoxyd, werden nun die Destillationsröhren, von der Seite A des Ofens aus, mit einer gewöhnlichen eisernen Füllschaufel, so weit angefüllt, daſs nur etwa der 3te Theil ihres räumlichen Inhalts leer bleibt, wozu auf eine Beschickung für 7 Röhren ein Quantum von 40 Pfund Zinkoxyd erforderlich ist. Es ist bei dieser Operation groſse Eile nöthig, damit keine Verdampfung von Kadmium-Dämpfen durch die Eintrageöffnung statt findet, weil die Destillation nach erfolgter Besetzung augenblicklich beginnt. Demnach muſs eine jede Röhre, sobald sie voll ist, sofort verschlossen werden, welches man sehr leicht und einfach durch eine stark getrocknete Thonscheibe bewirkt, welche, an der nach Innen zugekehrten Seite, mit einem Kranz von weichem Lehm bekleidet wird, mit dem sie an die Mündung der Röhre festgedrückt wird. — Die Kadmiumdämpfe haben sonach keinen weitern Ausweg, als in die, an der Seite B angebrachten Vorlagen, woselbst sie sich — da diese ganz

kühl sind — als ein metallischer Staub niederschlagen. Im Verlaufe der Destillation erwärmen sich jedoch die Vorlagen sehr bald, und werden deshalb fortwährend durch Wasser abgekühlt, welches aus einem oberhalb derselben angebrachten Gefäfse auf dieselben herabtropft.

Die nach Aufsen zugekehrte Mündung der Vorlage ist, — um die Verdampfung des Kadmiums zu verhüten, — mit einem hölzernen Pfropfen verschlossen, der jedoch noch eine etwa ¼ Zoll weite Oeffnung behalten mufs, weil die Destillations-Vorrichtung, zur Verhütung von Explosionen, nicht ganz geschlossen werden darf.

Während der Destillation hat man sich durch sorgfältiges Schüren vorzüglich zu bestreben, im Ofen eine stets gleichmäfsige, niedrige Temperatur, welche angehende Rothglühhitze nicht überschreiten darf, zu erhalten. In dieser Temperatur gehen die Reduction und Destillation des Kadmiumoxyds vor sich, während das Zinkoxyd in den Röhren zurückbleibt, da es zu dessen Desoxydation eines höhern Hitzgrades bedarf. — Es darf hierbei jedoch nicht verschwiegen bleiben, dafs dieser Prozefs keineswegs so vollkommen von statten geht, dafs man als Produkt desselben sogleich reines Kadmium erhielte. Theils wird, durch den überwiegenden Gehalt an Zinkoxyd in der Beschickungsmasse, ein Theil desselben durch die Kadmiumdämpfe mechanisch fortgerissen, und in die Vorlagen übergeführt; theils geht schon ein Theil metallisches Zink mit über, indem die Reduction dieses letzteren Metalles bei dem statt findenden Hitzgrade nicht ganz vermieden werden kann. Durch Anwendung einer noch niedrigern Temperatur liefse sich dies zwar vermeiden, dann geht aber auch die Destillation des Kadmiums so ungemein langsam vor sich, dafs das gewonnene Produkt mit dem Zeitaufwande nicht mehr im Verhältnifs steht.

Im Verlaufe der Destillationszeit treten bisweilen Momente ein, wo die Entwickelung von Kadmiumdämpfen ganz aufhört, vermuthlich aus dem Grunde, weil der Kohlenstaub dem ihn umgebenden Zinkoxyd schon den Kadmiumgehalt entzogen hat, auch das Zinkoxyd theilweise zusammenbäckt und die fernere Destillation verhindert. Dies zu beseitigen, und dem Reduktionsmittel neue Angriffspunkte darzubieten, wird deshalb die Beschickungsmasse von Zeit zu Zeit mit einem eisernen Stabe umgerührt. Diesen Stab bringt man durch eine — in den die Röhren auf der Seite A verschliefsenden Thonscheiben — angebrachte Oeffnung, welche während der Destillation mit Lehm verstopft ist, in das Innere der Röhren.

Die Destillationszeit beträgt nur 12 Stunden. Der Kadmiumgehalt der Beschickungsmasse wird zwar in einem so kurzen Zeitraum nicht völlig abgeschieden; doch ist es in ökonomischer Beziehung nicht mehr vortheilhaft, die Destillation noch länger fortzusetzen.

Nach beendigter Destillation wird zuvörderst das in den Vorlagen gewonnene Destillat, und dann das in den Destillationsröhren zurückgebliebene Zinkoxyd mit eisernen Krücken ausgezogen. Letzteres hat eine merkwürdige Veränderung erlitten, indem es das Vierfache am Volumen verloren hat, seine flockige Beschaffenheit in eine pulverförmige umgewandelt worden, und seine Farbe von Schmutzigweifs in Gelbgrün übergegangen ist, welche sich auch nach dem Erkalten gleich bleibt. Diese Veränderungen sind vielleicht nicht allein der Hitze, sondern auch dem Kohlenstaub beizumessen, der zum Theil desoxydirend auf das Zinkoxyd eingewirkt haben könnte. — Dieses Zinkoxyd wird übrigens wieder zur Zinkfabrikation benutzt.

Das in den Vorlagen erhaltene Destillat, — metallisches Kadmium in feinzertheiltem Zustande, — ist aus schon angeführten Gründen — dermaafsen mit Zinkoxyd und metallischem Zink verunreinigt, dafs der reine Kadmium-Gehalt desselben etwa nur zu 20 Prozent anzunehmen ist. Um ein reines Produkt daraus zu gewinnen, mufs dieses Destillat noch zweimal mit Zusatz von Kohlenstaub bei sehr niedriger Temperatur umdestillirt werden.

Man setzt zu diesem Behufe das erste Destillat, in Quantitäten von 10 bis 12 Pfund, in eine einzige Röhre. Des geringen Hitzgrades und der bedeutenden Menge Kadmiums wegen, welche man in der Arbeit hat, sind zur Destillation des genannten Quanti 36 Stunden erforderlich. — In dem Produkt, welches man aus dieser wiederholten Destillation erhält, ist der Kadmium-Gehalt schon weit stärker concentrirt, als in dem ersten Destillat, doch ist es noch nicht ganz von Zink frei, und wird deshalb nochmals umdestillirt. Bei dieser letzten Destillation wird — um ganz sicher zu gehen — nur der in den ersten 24 Stunden gewonnene Theil als reines Produkt ausgehalten; das später erfolgende aber zu dem letzten Zwischenprodukt geworfen, welches noch einmal in die Arbeit kommt.

Das Produkt der wiederholten Destillation hat eine andere Beschaffenheit als das erste Destillat. Da es nämlich reiner von fremden Beimischungen ist, so hat es auch eine stärkere Neigung sich zu concreten Massen zu vereinigen; es erscheint deshalb nur theilweise in Pulverform; der gröfsere Theil besteht aus mehr oder weniger vollkommen ausgebildeten Metallkörnern, die besonders in dem Theil der Vorlage, wo die meiste Hitze ist, am häufigsten und gröfsten sind. Bisweilen ereignet es sich auch wohl, dafs die ganze, in den Vorlagen enthaltene

Metallmasse, zum Fliefsen kommt, weshalb die Vorlagen eine Neigung nach Aufsen haben müssen, um das Zurückfliefsen in die Destillirröhren zu verhüten.

Um dem auf diese Weise dargestellten metallischen Kadmium eine Form zu geben, in welcher dasselbe in den Handel gebracht werden kann, wird es in Thontiegeln unter Talg eingeschmolzen, und dann in einer eisernen Form zu zylindrischen Stäbchen von 5 Loth Schwere gegossen.

Das Einschmelzen läfst sich kaum ohne einigen Metallverlust bewerkstelligen, weil sich das in pulverartiger Gestalt gewonnene Kadmium nur schwer, und erst in einer Temperatur zu einer flüssigen Metallmasse vereinigen läfst, bei welcher es bereits flüchtig wird.

Als eine unerläfsliche Nacharbeit zu diesen Operationen ist die Probe anzuführen, welcher das Kadmium unterworfen werden mufs, ehe man es in den Handel bringt, um sich vorher die gewisse Ueberzeugung seiner Reinheit zu verschaffen. Diese Probe besteht darin, dafs man von jeder zu untersuchenden Quantität Kadmium ein Stäbchen unter den Hammer bringt. Giebt es den Schlägen desselben leicht nach, ohne zu zerbrechen, und läfst es sich erst durch wiederholtes Umbiegen nach allen Richtungen trennen, so dafs man gar keine bestimmte Bruchfläche erhält, so kann man von der vollkommenen Reinheit des Kadmiums versichert seyn, weil ein geringer Rückhalt von Zink demselben schon einen sehr bemerkbaren Grad von Sprödigkeit ertheilt.

Diese Probe ist zum gewöhnlichen Gebrauche vollkommen hinlänglich, und wird bei einiger Erfahrung nie täuschen. Will man aber die Beschaffenheit des Kadmiums auf einem directeren Wege kennen lernen, so leistet das Löthrohr gute Dienste. Das Kadmium sublimirt sich vor dem Löthrohr jederzeit zuerst, das Zink

aber — falls ein Rückhalt davon in der Probe ist — erst dann, wenn jenes völlig abgeschieden ist, und giebt sich durch den weifsen Beschlag, den es auf der Kohle hinterläfst, zu erkennen.

Auch auf nassem Wege kann man nach der von Herapath angegebenen Methode, mit gröfster Zuverläfsigkeit, einen Zinkgehalt im Kadmium auffinden. Man löst nämlich die zu untersuchende Probe in Säuren auf, und setzt der gesättigten Auflösung einige Tropfen in Wasser gelösten chromsauren Kalis hinzu; bewirkt dieses einen Niederschlag, so ist die Probe zinkhaltig.

Das Fabrikations-Quantum des hiesigen Kadmium-Destillirofens ist, bei dem ungleichen Gehalt des Zinkoxyds, sehr verschieden, — im Ganzen aber unbedeutend — monatlich etwa 8—10 Pfund. Aufser des Zinkoxyds bediente man sich zur Kadmium-Bereitung auch anderer Materialien, namentlich des Gallmeis, welcher zu diesem Behufe fein gepocht, durch ein Haarsieb geschlagen, und dann auf dieselbe Weise behandelt wurde wie das Zinkoxyd. Er gab jedoch weniger gute Resultate als dieses. Um eine Destillation zu bewirken, war nämlich eine weit stärkere Hitze nöthig, und trotz eines gröfseren Kadmium-Gehalts war die Ausbeute geringer, vermuthlich weil das Pochen und Sieben nicht hingereicht hatte, den Gallmei gehörig aufzuschliefsen.

Er hätte zu diesem Behufe förmlich gemahlen werden müssen, wozu jedoch hier keine Vorrichtungen vorhanden sind. Inzwischen war das Ausbringen aus dem Gallmei doch hoch genug, um darzuthun, dafs bei einer etwanigen Erweiterung der Kadmium-Fabrikation, einige der hiesigen Gallmeisorten einen brauchbaren Ersatz für das Zinkoxyd, dessen zu einer stärkeren Produktion nicht genug vorhanden ist, abgeben würden.

Da das Kadmium — obgleich schon seit zwölf Jahren entdeckt — wegen Mangel einer zweckmäſsigen Gewinnungs-Methode, bisher erst in sehr geringen Quantitäten und mit groſsen Kosten dargestellt wurde, so blieb es dem technischen Gebrauch unzugänglich, und seine Anwendbarkeit in dieser Beziehung daher noch ganz unerforscht. Dies wird sich aber wohl jetzt, seitdem man gröſsere Quantitäten zu sehr mäſsigen Preisen liefern kann, ändern, und es ist um so mehr ein namhafter Absatz von diesem Produkt zu hoffen, da dasselbe Eigenschaften besitzt, die ihm gewiſs bald Eingang in den Künsten und Gewerben verschaffen werden, z. B. sein hoher Grad von Geschmeidigkeit, die groſse Härte seiner meisten Legirungen, und endlich die Eigenschaft, mit dem Schwefel eine Verbindung einzugehen, welche eine vortreffliche gelbe — ins Feuerrothe übergehende Malerfarbe abgiebt. Diese Farbe soll die Eigenschaft besitzen, weder auszubleichen noch nachzudunkeln, welches ihr vor vielen andern Pigmenten Vorzüge geben würde, wenn sich dies bestätigt. Man vermuthete, daſs das Kadmium, in dieser Verbindung mit Schwefel, zuerst allgemeinere Anwendung finden würde, und gab sich deshalb viele Mühe, dieses Präparat auf die zweckmäſsigste Weise und in vorzüglichster Güte darzustellen, wozu man sich sowohl des trocknen als auch des nassen Weges bediente. Die in dieser Absicht angestellten Versuche ausführlich zu beschreiben, würde zu weit führen, ich begnüge mich deshalb das Wesentlichste davon herauszuheben.

Zur Bereitung des Schwefel-Kadmiums auf trocknem Wege bediente man sich ausschlieſslich des in pulverförmiger Gestalt gewonnenen Kadmiums, verwandelte dasselbe durch Ausglühen in Oxyd, mengte es dann sehr genau mit $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ seines Gewichts Schwefelblumen oder Schwefelkalien, erwärmte es bis zur Braunglühhitze, in

welcher die chemische Einwirkung beider Stoffe vor sich geht, liefs den überschüssigen Schwefel abbrennen, laugte und wusch die erhaltene Verbindung dann gehörig aus, rieb sie mit Wasser zu einem feinen Pulver ab, und trocknete sie zuletzt bei gelinder Hitze. Doch war das auf diese Weise erzeugte Produkt nicht so schön als das auf nassem Wege erhaltene.

Das Verfahren bei Anwendung des nassen Weges war das gewöhnliche, dafs man nämlich Kadmium oder kadmiumhaltige Verbindungen in Säure auflöst, und durch die Auflösung, welche einen Ueberschufs von Säure haben mufs, einen Strohm von Schwefelwasserstoffgas leitet, wodurch das Kadmium, mit dem Schwefel verbunden, als ein gelbes Pulver präcipitirt wird, welches demnächst nur ausgewaschen und getrocknet zu werden braucht.

Einen wichtigen Einflufs auf die Güte des Produkts hat die Temperatur, welche man beim Trocknen desselben anwendet. Diese mufs so hoch seyn, dafs sie beinahe den Siedepunkt des Wassers erreicht; dann wird nicht nur das mechanisch anhängende, sondern auch das chemisch gebundene Wasser, welches letztere einen nachtheiligen Einflufs auf die Färbung hat, abgeschieden, und dadurch eine sehr schöne Farbe von hellerem Ton hervorgerufen, als den das Schwefelkadmium vorher gehabt hatte. Die Verbindung des Kadmiums mit Schwefel scheint sich demnach in dieser Beziehung ganz so zu verhalten, wie einige andere, auf nassem Wege erzeugte Verbindungen des Schwefels mit Metallen, z. B. Auripigment, Kermes u. s. w., welche sich ebenfalls mit dem Wasser zu Hydraten verbinden, dadurch dunkler gefärbt, und erst durch starkes Trocknen zu Annahme einer lebhaftern Farbe gebraucht werden.

Schlüſslich sey es mir verstattet, einiger bei der Kadmium-Fabrikation beobachteter Erscheinungen zu gedenken, welche zwar kein hüttenmännisches Interesse darbieten, jedoch in physikalischer Beziehung wichtig genug seyn dürften, um ihnen in vorliegender Abhandlung einen Platz zu gönnen.

Beim Austragen des pulverförmigen Kadmiums aus dem Destillirofen, hatte man nämlich bemerkt, daſs dieses Produkt einen eigenthümlichen starken Geruch ausstieſs, welcher auf das Daseyn fremdartiger Stoffe hindeutete. Man stellte demnach mehrfache Untersuchungen zu Auffindung fremder Stoffe an, und machte die überraschende Entdeckung, daſs jener Geruch von einem Gehalt an Jod herrühre. Als man nämlich einer, aus dem Kadmiumpulver durch Wasser ausgezogenen Lauge, Salpetersäure, und dann Stärkemehl zusetzte, wurde augenblicklich jene tiefblaue Färbung hervorgerufen, welche das Jod in dieser Verbindung characterisirt. Um jedoch jeder möglichen Täuschung vorzubeugen, wandte man auch noch andere Mittel an, welche das Daseyn des Jods bekunden, namentlich laugte man eine Quantität Kadmiumpulver mit Kalilösung aus, dampfte die erhaltene Lauge beinahe bis zur Trockne ab, und behandelte sie dann unter Mitwirkung der Wärme mit Braunstein und Schwefelsäure, wodurch das Jod in blauen Dämpfen abgeschieden wurde.

Die Verbindungen, in welchen das Jod enthalten ist, sind jedoch hier nicht näher geprüft worden; es sind Salze, welche man, sowohl auf nassem als trocknem Wege, aus dem Kadmiumpulver extrahiren kann. Auf ersterem Wege, indem man das Kadmiumpulver in Wasser auslaugt, und die Lauge bis zum Krystallisationspunkt abraucht, wo man ein in sternförmig gruppirten Nadeln krystallisirtes Salz von starkem Jodgeruch und

stechendem Geschmack erhält, welches auf Lacmus permanent sauer reagirt. Auf trocknem Wege erhielt man ein Jodsalz, wenn man Kadmiumpulver langsam und schwach erwärmte; es schied sich dann auf der Oberfläche ein in Blättchen krystallisirtes Salz aus.

Aufser dem Jod schien auch ein Gehalt an Brom — dem gewöhnlichen Begleiter des erstern — im Kadmiumpulver enthalten zu seyn, der sich dadurch zu erkennen gab, dafs: als man durch eine aus dem gedachten Pulver bereitete Lauge, Chlorgas streichen liefs, die Lauge gelb gefärbt, durch Zusatz von Schwefeläther aber wieder entfärbt wurde, wenn man die Mischung stark schüttelte. Der Schwefeläther hatte eine hyacinthrothe Farbe, und einen Geruch angenommen, der dem Brom eigenthümlich ist.

Es ist noch unentschieden, ob der Jod- und Bromgehalt des Kadmiums von dem Gallmei oder von den Steinkohlen herrühre, deren man sich bei der Zinkfabrikation als Reductionsmittel bedient. Sowohl Steinkohlen als Gallmei, jedes für sich behandelt, haben noch keine Spur jener Stoffe auffinden lassen. Man hat die Vermuthung aufgestellt, dafs sie im Gallmei enthalten seyen, in welchen sie durch die Grubenwasser gebracht werden, und führt als Grund hierzu an, dafs altes Holz aus den hiesigen Gallmeigruben, welches lange Zeit der Einwirkung der Grubenwasser ausgesetzt gewesen ist, einen eigenthümlichen Geruch — dem des Jod nicht unähnlich — beim Verbrennen aushauche. Eine mit dergleichen Holz angestellte Untersuchung, hat jedoch diese Vermuthung nicht bestätigt.

Ein anderes nicht uninteressantes Verhalten des feinzertheilten metallischen Kadmiums ist folgendes: befeuchtet man nämlich dergl. metallisches Pulver mit Wasser, unter Zutritt der Luft, so findet eine bedeutende Wärme-Entwicklung statt, und die Masse stöfst in sehr be-

merkbarer Menge Ammoniakgas aus, welches sich wohl durch den Geruch, als auch durch die Reaction Salzsäure und geröthetes Lacmus zu erkennen giebt. diese Erscheinung als ein Produkt der durch's Kadm bewirkten Zersetzung des Wassers und der atmospl schen Luft zu betrachten sey, indem beide den Sa stoff an jenes abgeben, wodurch Wasserstoff und St stoff frei werden, lasse ich dahin gestellt seyn.

II.
Notizen.

1.
Geognostische Bemerkungen
auf
iner Reise von Moskau über den Ural, bis an die Ufer der Lena.

Gesammelt
von

dem Herrn Dr. Adolph Erman.

(Ausgezogen aus den brieflichen Mittheilungen des Verfassers an den Herrn Professor Friedrich Hoffmann).

Tobolsk den 28. December 1828.

– — Moskau verliefsen wir zu Ende des July und rreichten am 3. August, dicht vor Monakowo, wieer die Oka, deren rechtes Ufer hier sehr hoch ist, und n einer, von Wald entblösten Stelle, ein schönes Profil on Schichten darbietet, welche dem bunten Sandstein

anzugehören scheinen. Schichten von weißsem, quarzigem Sandstein, wechseln mit rothen und weißsen Mergelschichten und mit häufigen Knollen krystallinischen Gypses. Die Gegend wird von hier an hügelich, und es zeigen sich tiefe Wasserrisse. Der Boden ist fruchtbar, und überall von den Mergeln des bunten Sandsteins roth gefärbt. Bei Osjablikowo ist, in der Entfernung von einigen Wersten, ein steiler Hügel sichtbar, welcher (nach Stücken aus einem dortigen Steinbruch), aus dichtem Gyps besteht. Der bunte Sandstein zieht sich bis Nischnei-Nowgorod fort, und auch die Hügel auf welchen die Stadt erbaut ist, bestehen daraus. Wahrscheinlich erstreckt sich die Formation des bunten Sandsteins noch bis Kasan, denn an dem Südabhange des Hügels, auf welchem die Festung liegt, sind Schichtenköpfe eines ziemlich lockeren Sandsteins sichtbar. Ehe man Kasan erreicht, — auf der Station Akasina, — sind wieder bunte Mergel in Wasserrissen und in der Nähe ein Gypsberg, wie der von Osjablikowo. Dieser dichte Gyps, von blendend weißser Farbe, wird von Fasergyps durchsetzt; auch finden sich darin grofse Knollen eines bläulichen, chalcedonähnlichen Quarzes, mit traubiger Oberfläche. — Bei dem Tartaren-Flecken Arsk findet man einen weißsen, merglichen Kalk, in steilen Wänden anstehend. — Auf der Station Jangul, 30 Werst westlich von Malmüsch, bieten sich von Wald entblößste, rundliche Hügelkuppen dar, an deren Abhange Schichten eines sehr eigenthümlichen Conglomerates zu Tage ausgehen. Feine Quarzkörner, und Glimmer in feinsten Schuppen, bald zu einem festen, dunkelrothen Sandstein verbunden, der beim Zerschlagen in eckige Stücke springt, bald zu einem losen Sande zerfallend. Ein Bindemittel ist nicht zu entdecken. Die festen Schichten würden, in Handstücken, fast für einen höchst feinkörnigen Granit angesehen werden können, aus welchem

der Feldspath ausgewittert ist. Aber die festen Schichten wechseln mit den zerfallenen, so dafs die Verschiedenheit des Zusammenhaltes wohl nicht blofs eine Folge der Verwitterung seyn kann. Dieser Sandstein enthält höchst fein eingesprengten Magnetsand, der sich aus den zerfallenen Schichten mit dem Magnet ausziehen läfst. In der diese Hügel umgebenden Ebene um Malmüsch, findet man in Hornstein verwandelte Dicotyledonen-Stämme, in Geröllschichten von Hornquarz, Kieselschiefer und gemeinem Quarz. Diese Gerölle bleiben, in einer grofsen Erstreckung, überall das einzige zu Tage ausgehende Gestein. Sie sind in einem rothen Letten eingelagert, und nach der auffallenden Beständigkeit mit der sie wiederkehren, so wie nach dem Ansehen der Gerölle, mögte man sie für eine weit ausgebreitete Bildung von rothem Sandstein halten. Diese Schicht wird durch den Umstand noch interessanter, dafs sich, — nach Waschversuchen die in Malmüsch gemacht worden sind, — schon hier geringe Quantitäten fein zertheilten Goldes finden sollen. Der fein zertheilte Magnetsand würde sich dann hier, wie überall am Ural, als der beständige Begleiter des Goldes zeigen.

Noch bei Ochansk zeigen sich jene Geröllschichten als das Bedeckende. Aber bei Perm findet sich ein sehr mächtiger, weifs gefärbter Sandstein, fast unmittelbar an der Oberfläche und nur unter einer schwachen Lettendecke. In diesem Sandstein erreichen, — in der 3 Werst östlich von Perm befindlichen, sehr unbedeutenden Grube Atschinsk, — Schächte von 14 Sagen (98 Fufs engl.) Seigerteufe, eine bauwürdige Schicht, die mit Kupfergrün, erdigem Rothkupfererz und Kupferlasur schwach imprägnirt ist.

Auf dem Wege von Perm nach Kungur, bei der Station Krilosowski, bilden steile Felsen eines massig gelagerten dichten Gypses das rechte Ufer des Flüfs-

chens Babka. Bis nahe vor Kungur zieht eine Kette solcher Gypshügel westlich von der Landstraſse fort. Immer zeigt sich der Gyps ungeschichtet, an den oft steil entblöſsten Abhängen in weiſsen, rundlichen Massen anstehend, bedeckt mit hochrothem Thon. Oestlich von Kungur nimmt ein poröser Kalk die Stelle des Gypses ein; auch er ist massig und zeigt keine deutliche Schichtung.

Nachdem man bei Biserskaja einen sehr mergeligen Zechstein (des Kupferschiefergebirges?) verlassen hat, gelangt man, durch stark bewaldete Hügel, nach dem, wenige Meilen davon entfernten Kirgischansk, und hier befindet man sich schon im Uebergangsgebirge. Ein mit Rotheisensteingängen überall durchsetzter Uebergangskalkstein, ist an mehreren Punkten Gegenstand des Bergbaus. Nur sehr allmählig, kaum bemerkbar, steigt das Terrain von hier aus an. Man nähert sich dem Urgebirgsrücken eben so unmerklich, als man die Gränze von Europa überschreitet, denn auf der nächsten Station Gribowskoje ist man in Asien.

— — Ein Zwischenglied zwischen dem Uebergangskalkstein von Gribowskoje und dem, nun plötzlich durch übereinandergehäufte Granitblöcke sich ankündigenden Urgebirge, habe ich nicht bemerkt. Nur zur Seite des Weges sieht man von hier einige höhere Gebirgsgipfel, die alle bis zur Spitze bewaldet sind. Der Paſs selbst, den man überschreitet, ist eine tiefe Einsenkung der Uralkette. Allmälig tritt der Granit in schönen, entblöſsten, mächtigen Massen auf, die, durch Längen- und Querspaltung, ein geschichtetes Ansehen erhalten. So langsam man, von Westen her, von den jüngeren Gebirgsgliedern bis zum Granit gelangte; eben so auffallend schnell versinkt nun der Ural gegen Osten, denn auf einem ungleich steileren Abhang steigt man, in wenigen Stunden, von dem Gebirgspaſs, — zuerst über Granit, in groſse Platten an der Oberfläche ausgehend, dann über Chlorit-

chiefer, — bis Ekatharinenburg. Die Chloritschie-
er zeigen vor der Stadt, am See des Isset, ein Streichen
st. 12 mit steilem Fallen gegen Westen.

Das regelmäfsige Fortschreiten der jüngeren zu den lteren Gebirgsgliedern, von der Oka bis zum Gebirgsücken des Ural, kontrastirt ungemein mit dem Verhalen des Gebirges östlich von Ekatharinenburg, denn in ler Entfernung von 30—40 Werst von dieser Stadt, verchwindet schon der Chloritschiefer, und mit ihm jede Spur von anstehendem Gestein. Kein jüngeres Gebirgsglied am Ostabhange! Von hier aus, in gerader Linie bis Tobolsk, würden Schichten von unbekannter Mächtigkeit eines milde anzufühlenden, mit feinen glänzenden Schüppchen gemengten Lettens, ohne allen Zusammenhang, die stets sich wiederholende geognostische Erscheinung seyn. Bei Kamüschlow, Tjumen und zuletzt bei Tobolsk, sind es immer solche Lehmschichten, welche die steilen Flufsufer bilden. Die Chloritschüppchen in diesem Lehm, und noch mehr, die mit der Entfernung vom Ural abnehmenden, aber immer noch vorhandenen Spuren von Waschgold in demselben, scheinen keinen Zweifel zu lassen, dafs zerriebene Chloritschiefer des Ural nach Osten geschwemmt worden sind; also eine Schicht die man ein Kind des Ural nennen mögte, und nicht, wie jene im Westen sich ausbreitenden Formationen, jüngere Brüder desselben.

Fahren wir, auf dem Eise des Irtisch und Ob, von Tobolsk nach Obdorsk hinunter, so begleiten uns beständig zur Rechten 100 bis 150 Fufs hohe Hügel, welche, wo wir sie auch untersuchen, stets denselben Chloritlehm, ohne Spur von Quarzsand, zeigen. In Obdorsk angekommen, reitzt uns der Anblick der in Westen sehr majestätisch sich erhebenden Uralkuppen, auf schnellen Rennthierschlitten eine Fahrt dahin zu unternehmen. Es ist dies, auf der Fahrt von Tobolsk bis

hierher, **der erste und einzige Punkt, von welchem aus das Gebirge sichtbar ist.** Auf einer langsam ansteigenden Ebene sind wir 60 Werst gefahren, ohne von anstehendem Gestein eine Spur entdecken zu können, — da erheben sich plötzlich, am Ufer eines vom Gebirge kommenden Baches, (die Samojeden nennen ihn Chanami) steil aufsteigende Grünsteinfelsen, senkrecht stehende Schichtentafeln, deren Streichen St. 12. gerichtet ist. Das Gestein ist ein recht ächter Grünstein, mit getrennten Bestandtheilen, Hornblende und Feldspath. Das Flufsthal durchschneidet die Streichungslinie des Gebirges senkrecht. Wir folgen ihm immer gegen Westen, wenden uns aber später nördlich vom Thale weg, um höhere Gebirgsgipfel zur Seite desselben zu ersteigen. Hier ist überall Chloritschiefer anstehend, welcher auch hier, unter dem Polarkreis, bis ins Kleinste denselben Charakter beibehalten hat, als der Chloritschiefer von Ekatharinenburg und vom mittleren Ural überhaupt. Um aber diese merkwürdige Uebereinstimmung der Uralformation unter so verschiedenen Breiten, besser zu würdigen, wird man das Gebürge erst an **einer** Stelle genauer untersuchen müssen. Ich verlasse daher für jetzt den Polarkreis, wohin ich nur einen Streifzug unternahm, um mich zu überzeugen, dafs auch dort noch der Ural schnell gegen Osten hin versinkt, nur den Chloritlehm in Hügeln an den Flüssen zurück lassend, und kehre wieder nach Ekatharinenburg zurück. — Wenn übrigens die geognostischen Verhältnisse Sibiriens, und vorzüglich die des Ural, bei Uns noch ziemlich unbekannt sind; so ist dies gröfstentheils unsere eigene Schuld, denn das in Petersburg erscheinende Bergwerks-Journal enthält eine Menge von zum Theil vortreflichen geognostischen Beschreibungen einzelner Bergwerks-Distrikte, weshalb ich meine Landsleute auf dieses Journal besonders aufmerksam mache. — —

Irkutsk, den 20. Februar 1829.

— — Sie wissen vielleicht, daſs wir durch einen glücklichen Zufall in Ekatharinenburg mit Professor Kupfer aus Kasan zusammentrafen, und mit ihm gemeinschaftlich eine sehr interessante Excursion längs dem östlichen Uralabhange antraten, bis zu den letzten Berg- und Hüttenwerken gegen Norden, den Bogoslowskischen. Erlauben Sie mir die Mittheilung von einigen Beobachtungen, welche ich auf dieser Seitentour zu machen Gelegenheit hatte.

Der Chloritschiefer auf welchem Ekatharinenburg steht, scheint ohne Abwechselung das Ausgehende auszumachen, bis zu dem 100 Werst nach Norden zu entfernten Hüttenwerk Newiansk. Der Weg dahin führt durch eine ebene, meist dicht bewaldete Gegend, doch erscheint der Chloritschiefer überall wo Schürfe auf Goldsand gemacht worden sind. Quarzgänge durchsetzen diesen Schiefer fast überall. Sein Ausgehendes ist stark verwittert, so daſs eine Schicht von Schiefertrümern, mit Quarzstücken und oft auch mit Serpentinartigen Gesteinen aus der Nähe, die Oberfläche bedeckt. Diese verwitterte Schicht ist es, die auf Gold ausgewaschen wird. Die Aufseher, denen das Schürfen gegen Zusicherung einer Prämie für gute Ausbeute übertragen ist, suchen ohne Principien. Die Nähe eines vom Gebirgsrücken kommenden Baches ist zwar mehrentheils vorhanden; aber mehrere der ergiebigsten Schürfe habe ich gesehen, an durchaus ebenen Stellen, ohne Spur einer Baches-Schlucht. Newiansk ist ein Eisenhüttenwerk. Der Hohofen verschmelzt körnigen Magneteisenstein und Rotheisenstein, von den Tagilsker (nördlich gelegenen) Gruben, und versorgt 6 Frischfeuer und Hämmer.

Nördlich von den Hüttengebäuden von Newiansk erheben sich steile Felsen, etwa 200 Fuſs über das Niveau des Hütteneiches: Sie bestehen aus dichtem Serpentin,

der zuweilen in Talkschiefer übergeht, mit St. 12 Streichen und steilem Einfallen gegen Westen. Abgeschlagene Stücke von dem Gestein fand ich stark polarisch. Die ausgehenden Spitzen der anstehenden Felsentafeln stofsen das Nordende der Nadel ab. Auch mit der stärksten Lupe ist in diesem Serpentin keine Spur von eingesprengtem Magneteisen zu bemerken. Feinfasriger Asbest durchzieht ihn sehr häufig.

Nahe in derselben Entfernung vom höchsten Punkt des Rückens, wie Newiansk, liegt Nischne Tagilsk. Dieselben Talkgesteine wie bei Newiansk. In ihnen liegt hier ein mächtiges, zu Tage ausgehendes Stockwerk von Magneteisenstein. Das Erz bildet hohe Felsen, die der Verwitterung besser widerstanden haben, als das umgebende Gestein. Man baut daher von der Oberfläche ab. Eine sonderbare körnige Struktur zeichnet diesen Magneteisenstein aus. Die ganze Masse besteht aus einzelnen, Erbsengrofsen Körnern; die Absonderungsflächen der Körner sind meist eben, aber keine Krystallflächen, denn die Gestalt der Körner ist nicht immer dieselbe. Sie sind meist dodekaedrisch, wie Bienenzellen. In Berührung mit diesem Stockwerk, und dasselbe seiner ganzen Länge nach parallel begleitend, zeigt sich ein Lager von höchst weichem, verwittertem Talkgestein, welches sehr reiche Kupfererze führt. Die talkige Gangmasse selbst, ist meist durch Kupfergrün gefärbt, und in ihr brechen, parthienweise zerstreut: Malachit, Kupferlasur und Ziegelerz. Oft wird dieser verwitterte Talk so reichhaltig, dafs er selbst verschmolzen wird. Die Kupfererze werden mit Schächten abgebaut, weil man in der talkigen Gangmasse gute Oerter suchen mufs, welches bei dem ganz festen und massigen Magneteisenstein nicht nöthig ist.

Von Tagilsk aus führt ein Weg gegeg Westen gerade auf den Rücken des Uralgebirges. Nach 13 Werst

erreicht man die Eisenhütte Tscherna (sprich: Tschorna). Von Tagilsk bis zu dieser ist alles mit Wald bedeckt; bei Tscherna selbst aber steht Grünstein an, in schönen, sehr schroffen Wänden. Diese bilden hier, und überall wo ich den Ural bestieg, die östliche Gränze des Gebirgszuges gegen das flachere Land. Auch hier führt nun der Weg steil aufwärts, während von Tagilsk bis Tscherna kaum ein Ansteigen zu bemerken war. Man erreicht nach 10—12 Werst die Wasserscheide des Ural, und gleich nach derselben, aber doch schon am westlichen Gebirgsabhange, eine der ergiebigsten Platinwäschen. Ein kleiner Bach geht von hier aus nach Westen. An seinem Ufer steht, in niedrigen Felsen, der Grünstein von Tscherna an; nur ist er hier schiefrig geworden, während er bei Tscherna fast ganz massig ist; auch sind gesonderte Bestandtheile (Hornblende und Feldspath) hier seltener als bei Tscherna, wo das Gestein gewöhnlich durchaus krystallinisch ist. Der schiefrige Grünstein bei der Platinwäscherei hat nahe St. 12 Streichen und fällt gegen Osten. Nur an einzelnen Stellen ragt das Anstehende in niedrigen Kuppen hervor; übrigens ist es bedeckt von einer dicken Schicht von Stükken eines dem anstehenden sehr ähnlichen Grünsteins, liegend in Lehm, der durch Verwitterung desselben Gesteins entstanden zu seyn scheint. Diese Grünsteinbrokken nun, zusammen mit dem sie einschliefsenden Lehm, gräbt man ab und wäscht sie auf liegenden hölzernen Waschheerden. Der Rückstand ist, aufser den Platinkörnern, welche vom feinsten Sand bis zur Haselnufs-Gröfse variiren, Titaneisen, ebenfalls bald als Sand, bald in groben Körnern. Ein Platinstück, verwachsen mit Titaneisen, welches man in diesem Sommer ausgewaschen hat, sah ich hier. Es läfst dieses Stück durchaus keinen Zweifel darüber, dafs die Platinkörner in einer Gangmasse gesessen haben, von welcher Titaneisen einen

image
not
available

bei dem Basalt vorzukommen pflegen, wobei das Gestein einen muschligen Bruch annimmt; nur auf der gelb gewordenen verwitterten Oberfläche zeigen frei heraussstehende Krystalle seine wahre Natur. Ein solches Gestein ist es, worin der mächtige Gang aufsetzt, welcher den Blagodat bildet. Eine Gränze zwischen beiden ist nicht zu beobachten, denn der Blagodat für sich bildet eine isolirte, eben so hohe Kuppe wie es die Grünsteinkuppen sind. Fleischrother Feldspath und Magneteisenstein, krystallinisch verwachsen, bilden die, so viel ich weifs, ganz eigenthümliche Gebirgsart des Blagodat. Ohne genauere Betrachtung sollte man meinen den schönsten Granit zu sehen. Der Magneteisenstein hat immer ein krystallinisches Gefüge, und parthienweise sind beide Bestandtheile der Gebirgsart in kleinen Drusen rundum auskrystallisirt, so dafs man völlig freistehende Oktaeder von Magneteisenstein findet. Der Blagodat hat seine gröfste Längenerstreckung von Süden nach Norden, und ist in dieser Richtung in zwei einzelne, höchst malerische Kuppen gespalten. Auf eingehauenen Stufen steigt man zur ersten Kuppe, und eine Brücke verbindet diese mit der zweiten. — Eine nicht geognostische, aber doch interessante Sehenswürdigkeit auf dem Höchsten des Blagodat, ist eine Kapelle, die man zum Seelenheil eines Wogühn (ursprünglichen Einwohners dieses Landes) gesetzt hat. Er zeigte den Russen den Eisensteingang, welches die Ansiedelung bei Kuschwa zur Folge hatte, dem Wogühn aber theuer zu stehen kam, indem er von seinen, mit dieser Dienstfertigkeit nicht zufriedenen Landsleuten, erschlagen ward.

Auf dem Wege nach dem nordöstlich von Kuschwa liegenden W e r c h o t u r i e, erreicht man, 30 Werst von Kuschwa, die Eisenhütte von N i s c h n e T u r i n s k. Der kurze Aufenthalt den wir daselbst machten, zeigte auch hier die am Ostabhang allgemein verbreiteten Hornblen-

degesteine. An dem Hüttenteich von Nischne Turinsk ist ein schöner Grünsteinporphyr anstehend, und westlich von dort, gegen den Gebirgsrücken hin, kommt eine sehr deutliche, feinkörnige Grauwacke vor. Leider sah ich diese nur in abgebrochenen Stücken, konnte aber nicht den Fundort selbst besuchen. Es könnte indefs aus diesem Vorkommen der Grauwacke vielleicht nicht unwahrscheinlich erscheinen, dafs die Trappbildung im Uebergangsgebirge aufsetzte. Eine Sauerquelle entspringt aus dem Grünsteinporphyr, in der Nähe des Hüttenteiches.

Nach diesem Vorkommen von Uebergangsgebirge bei Nischne Turinsk, ist man überrascht, weiter östlich, bei Werchoturie, also in gröfserer Entfernung vom Gebirgsrücken, sich wieder von Granit umgeben zu finden. Werchoturie liegt völlig in der Ebene, und wenn man hinabsteigt in das Thal der Tura, sieht man die Gebirgsart, auf der man stand. Das Thalbette ist in Granit eingeschnitten, und von niedrigen, aber steilen Wänden desselben begränzt. In dem Granit findet sich häufig ein in sechsseitigen Säulen krystallisirtes Fossil von schwarzer Farbe, über dessen Beschaffenheit Sie aus einigen Probestücken urtheilen werden, welche ich, zugleich mit mehreren hier erwähnten Gebirgsarten, nach Berlin abgefertigt habe.

Ehe man Bogoslowsk erreicht, findet man, abwärts vom Wege, noch eine Gold- und Platinwäscherei. Sie war kurz vor unserer Abkunft entdeckt, und für den Augenblick die nördlichste am Ural. Wiederum eine Schicht von Grünsteintrümern wascht man aus, und findet gleichzeitig Gold- und Platinsand darin, meist in kleinen Körnchen. Uebrigens giebt diese Wäscherei ein Beispiel von dem Vorkommen der Gold- und Platinsände an ganz ebenen Stellen des Gebirgsabhanges. Hier ist weder ein Bach in der Nähe, noch sogar eine Schlucht,

die auf das frühere Vorhandenseyn eines solchen hindeuten könnte.

Der Bogoslowskische Bergbau wird im Uebergangsgebirge geführt. Der Kalkstein der die Berge in der Umgebung der Bogoslowskischen Hüttenwerke oder Sawode bildet, ist wahrscheinlich Uebergangskalk. Die zwei vorzüglichsten Gruben des Bogoslowsker Distriktes sind die Frolowskische und die Turjinskische. Die erstere steht ganz im Kalkstein, welcher hier als ein mächtiges Lager in dem umgebenden Grünstein erscheint. Der Kalkstein ist mit Kupfergrün, Kupferglas und Rothkupfererz innig durchdrungen, eben so wie der zerreibliche Talk, welcher das Kupferstockwerk bei Tagilsk bildet. — Die Turjinskische Grube ist von noch auffallenderer Beschaffenheit als die Frolowskische. Man baut hier ein Lager von dichtem Kalkstein ab, welcher mit Schwefelmetallen innig durchdrungen ist. Schwefelkies, Kupferkies und Zinkblende kommen vor. Es erscheint dies Lager wie eine besondere Schicht im Uebergangskalkstein, mit westlichem Fallen. Da wo dies Lager den Kalkstein im Liegenden berührt, hat derselbe ein körniges Gefüge, und das Ansehen von Urkalk erhalten. Das Dach, oder das Hangende des Lagers, bildet ein derbes Granatgestein, welches an vielen Stellen 12 Faden Mächtigkeit erreicht, und den Abhang des Berges ausmacht, also völlig zu Tage ausgeht. — —

— — Nach Ekatharinenburg zurückgekehrt, machten wir, von dort aus, eine Excursion nach den berühmten Beresowsker Goldgruben, 15 Werst nördlich von Ekatharinenburg. Bekanntlich war hier der erste Fundort des Goldes am Ural. Man kannte dies Vorkommen des Goldes auf Gängen früher als die Goldsände. Jetzt hat man längs dem ganzen bekannten Ural Goldsände gefunden; das Vorkommen auf Gängen ist aber, wie vom Anfange an, so auch jetzt, einzig und allein in dem Be-

resowsker Distrikt bekannt. Die Beresowsker Gruben liegen in einer Ebene, die sich von Ekatharinenburg an ununterbrochen bis hierher erstreckt. Der Chloritschiefer auf welchem Ekatharinenburg steht, umgiebt ringsum den Beresowsker Distrikt; die Gruben aber liegen fast alle in einem weifsen zerreiblichen Talkschiefer, welcher stets eckige Quarzkörner enthält. Man hat dieses Gestein mit dem eigenen Namen: **Beresit** bezeichnet; es ist durchsetzt von vielen Quarzgängen, in denen der goldhaltige Brauneisenstein eingesprengt ist. Der Bergbau besteht hier aus einer Menge einzelner Schächte, welche an den Stellen abgeteuft sind, wo Quarzgänge aufsetzen. Einige dieser Schächte stehen in dem Chloritschiefer, welcher den Beresit umgiebt, weil auch in diesen hinein die Metallführenden Quarzgänge sich erstrecken, obgleich weit seltener als in dem Beresit selbst. Neben den mächtigen Gängen, welche den Goldhaltigen Brauneisenstein: theils in Würfeln auskrystallisirt, theils fein vertheilt, enthalten; sieht man (in den Gruben) den Beresit durchschwärmt von einer Menge feiner Quarztrümer, die oft plötzlich abschneiden, oft nesterartig rundum abgeschlossen sind, und so einen allmähligen Uebergang zu den feinen **Quarzkörnern** bilden, die als ein nothwendiger Bestandtheil stets im Beresit vorkommen, und denselben noch bestimmter als durch Farbe und Gefüge, von dem Chloritschiefer unterscheiden lassen. Gediegen Gold, in krystallinischen, drathförmigen u. s. f. Stückchen, kommt in den Beresower Gängen vor, so wie auch andere metallische Fossilien, z. B. schöne Krystallisationen von Chromblei. Das meiste Gold indessen gewinnt man [illegible] aus dem Brauneisenstein, der das Gold im höchst fein zertheilten Zustande enthält. Das Erz wird unter Pochstempeln höchst fein zerkleinert, dann zu verschiedenen malen gewaschen, und zuletzt das Gold vom Eisenschlich durch den Magnet getrennt.

— Um nichts von dem zu übergehen, was ich am Ural selbst beobachtete, bemerke ich noch, daſs auf die, etwa 60 Werst westlich von Obdorsk steil aus der Ebene sich erhebenden und die Ufer des vom Gebirge mit starkem Gefälle hinabkommenden Baches Chanami bildenden Grünsteinfelsen, gegen den Gebirgsrücken zu, Urgebirgsschiefer folgen, bald dem Glimmerschiefer, bald dem Chloritschiefer ähnlicher. Die steilen und völlig kahlen Abhänge der Berge, sind alle mit abgerissenen Stücken von dem Ausgehenden der Schichten bedeckt. Gänge von Quarz durchsetzen den Schiefer, dessen Farbe in der Nähe der Gänge weiſs wird. In diesem weiſsen Gestein zeigen sich Flecke von braunem Eisenocker so häufig, daſs ich kaum zweifle, man habe es hier mit einem, mit dem Beresit nahe verwandten Gestein zu thun, so daſs sich sehr wahrscheinlich auch hier dereinst noch der Goldreichthum des Ural bewähren wird. — —

Jakutsk, den 20. April 1829.

— — Ueber die Uferberge des Lenathales, von Katschuga bis Jakutsk, erlauben Sie mir einige Worte. Eine petrographische Sammlung von etwa 300 Stücken aus dieser Gegend, fertige ich von hier aus nach Petersburg an die Preuſsische Gesandtschaft ab.

Jakutsk liegt auf einem fast horizontal geschichteten Sandstein, in welchem stellenweise Steinkohlen vorkommen. Er hat ein nordöstliches Streichen und fällt gegen Nordwest. Wenn man von Irkutsk die Angara aufwärts verfolgt, bis zu ihrem Ausflusse aus dem Baikal, so erreicht man nahe am See, und nahe bei der Station Listwinischna, die Gränze dieses Sandsteins. Ein höchst grobkörniges Conglomerat, in welchem Porphyr- und Granit-Gerölle, sehr oft von Kopfesgröſse, vorkommen, und dessen Bindemittel Granit ist, tritt auf,

und füllt das Dreieck aus, welches zwischen der Angara dem Seeufer, bis zur Station Golonstkoi eingeschlossen Nördlich von dieser Linie berührt wieder Sandstein Seeufer. Granit liegt am jenseitigen (östlichen) Ufer, in die Breite von Selenginsk (mit Ausnahme ei Trappgesteine westlich von Selenginsk) überall. Nu weit konnte ich die Umgebungen des Baikalsees be achten, und bitte Sie, sich jetzt mit mir nördlich von kutsk, in das Lenathal zu wenden. Wir erreichte bei Katschuga. Hier macht die Felsenwände noch schmalen Flufsthals ein rother, mergliger, völlig rizontal geschichteter Sandstein aus. Ein geringes fallen nach Westen findet wohl statt, denn immer die linke Thalwand entblöste Felsen; die minder st rechte, ist oft bewaldet. Ununterbrochen bis Kiri findet sich dieser Sandstein.

Bei Ustkutsk (254 Werst vor Kirinsk) entsp eine Salzquelle am linken Lenaufer, und poröser Rauch kalk geht zu Tage aus. Wegen der Aehnlichkeit ganzen Vorkommens mit den Gypsbergen bei Olek ist auch Gyps in der Nähe zu vermuthen. — —

Gleich unterhalb der Stadt Kirinsk sieht man linken Ufer, einen sehr schroffen Felsen, mit stark ge genen und geknickten Schichten. In der Höhe ve sich sogar die Schichtung ganz, und der Felsen bekö ein massiges Ansehen. Er besteht aus Kalkstein. V folgt man diese Felsenwand flufsabwärts, so sieht den rothen Sandstein, muldenförmig eingelagert zwisc zwei Kalkfelsen, noch einmal erscheinen, mit sehr sch geneigten Schichten.

Bei Krüvolutskaja, der letzten Station vor rinsk, ist eine jüngere Formation dem Sandstein au lagert: ein Thoneisenstein, wechselnd mit Schichten nes sehr eisenschüssigen Kalksteins.

Dafs der Kalkstein, der bei Kirinsk unter dem

n Sandstein liegt, und der nun, die Lena abwärts, t ausschliefslich die Ufer bildet, Uebergangs-Kalkstein ; scheint mir wahrscheinlich. Von Versteinerungen d in ihm nur selten Spuren (Encriniten und Coralli-). Er ist häufig bunt gefärbt, wie gewöhnlich der bergangskalk, und häufig befinden sich Höhlen in ihm. i der Jerbinskischen Station liegt, am linken Thalufer, berühmteste Höhle. Der Eingang dazu war im Win- nicht zu erreichen, denn er liegt auf der halben Höhe ier fast senkrechten Felswand. Die Kalksteinfelsen ı **Jerbinsk** enthalten zwischen ihren Schichten feine hwefelkieswürfel eingesprengt, welche verwittern, und vahrscheinlich durch die Tagewasser ausgespült) auf m Ausgehenden der Schichten eine Kruste von schwar- m Eisenocker abgesetzt haben. Diese schwarzen Stri- le auf der Schichtenabsonderung, machen die Schichtung utlicher hervortreten, und zeigen sich schon in grofser rne sehr auffallend. Kleine kugelförmige, organische örper, welche im Innern die krystallinische Struktur s Kalkspaths zeigen, erfüllen einige Schichten des alksteins bei Jerbinsk so dicht, dafs sie ihm das An- hen von Roogenstein geben.

An einigen Stellen tritt wieder Flötzgebirge auf, den ebergangs-Kalkstein partiell bedeckend; z. B. bei **Olek-** ı **a**, woselbst ein Gypsstock und Rauchkalk. Zwischen lekma und **Jakutsk** ist der Uebergangskalk noch da- urch ausgezeichnet, dafs er sehr ausgezeichnete säulen- rmige Absonderungen zeigt. Es ist sogar der Volks- ame (die Säulen) welchen man dem hiesigen Felsen iebt, auf diese Eigenschaft begründet. Die ausgezeich- etesten Säulen sind die bei **Batama** (einer Station). lier setzt im Kalkstein ein mächtiger Gang eines dun- elschwarzen Basaltes mit Olivin auf, welcher eine ei- ene Kuppe zwischen zwei der in Säulen gespaltenen 'elsen bildet. — —

2.

Goldgewinnung aus Schwefelkiesen im Thale von Ossola *).

Am östlichen Absturz der Walliser Alpen erstreckt sich, in dem von den Kantonen Wallis und Tessin begränzten Theil von Piemont, das Thal von Ossola, fast in der Richtung von Norden nach Süden. In dieses Thal laufen gegen Westen und Osten die höheren Querthäler aus, welche die von den hohen Alpen herabkommenden Wasser dem Lago Maggiore u. s. f. zuführen. Unter den westlichen von diesen Querthälern, am östlichen Abhange der Walliser Alpen, zeichnen sich, von Norden nach Süden gerechnet, besonders das Thal di Vedro, welches zum Simplon führt, so wie die Thäler Bugnanco, Antrona und Anzasca aus. Fast überall setzen in dem hohen Gebirge, welches diese Thäler bildet, Gänge auf, welche Erze verschiedener Art führen, vorzüglich aber Schwefelkiese, die zum Theil Goldhaltig sind. Diese Schwefelkiesgänge sind indeſs sehr unregelmäſsig, denn ihre streichende Erstreckung ist fast niemals länger als 100 Meter; dabei sind sie nur bis zu einer Tiefe von etwa 300 Meter bekannt, und erreichen niemals eine gröſsere Mächtigkeit als die von 3 Metern. Man würde diese Erzniederlagen wohl mit gröſserem Rechte Stöcke oder Lager, als Gänge nennen können.

Auf diese Schwefelkiese wird vorzüglich in dem Thale Anzasca gebaut, und zwar in den Communen San Carlo und Macugnaca. Einige von diesen Gruben, namentlich die unter dem Namen di Cani bekannte, in den

*) Gröſstentheils nach den von dem Herrn de Villeneuve mitgetheilten Nachrichten in den Ann. des mines V. 181.

Gebirgen von San Carlo, sollen schon von den Römern, und seit dem 15ten Jahrhundert von der Familie Cani bebaut worden seyn, wenigstens will man aus einer Menge von Pingen, die sich über Tage finden, auf das hohe Alter und auf den vormaligen grofsen Umfang dieses Bergbaues schliefsen. Gewifs ist es aber, dafs dieser Schwefelkies, schon seit undenklichen Zeiten, ununterbrochen der Gegenstand eines mehr oder weniger lebhaften Bergbaues gewesen ist. In der ganzen Länge des Thales Anzasca, von Chamgnaga bis Pié di Mulera, ist der Goldhaltige Schwefelkies allgemein verbreitet; zu Venzone kommt er mit Blende und Bleiglanz vor. Der Goldgehalt irt sehr verschieden, indem 1 Centner Kies von 85 Francs bis mindestens 2 Francs dem Werthe nach, an Gold ausgiebt, welches durch Amalgamation gewonnen wird. Daher trifft man auch überall an den Gebirgswässern in jener Gegend eine grofse Anzahl von Amalgamirhütten an, welche aus kleinen hölzernen Gebäuden bestehen, die mit grofser Kühnheit auf den Felsenabstürzen neben den Giesbächen errichtet, und von Wasserfällen umgeben sind, so dafs sie ein höchst mahlerisches Ansehen gewähren. Gewöhnlich befinden sich in einem solchen Gebäude vier Amalgamirmühlen, deren Anzahl in jenem Thale sich, ohne Uebertreibung, zu 200 annehmen läfst.

Die Hauptgruben, welche von Herrn Albazzini und von einigen Kaufleuten in Venedig betrieben werden, liegen bei Macugnaca und Venzone. Man fährt die Erzlager überall mit Stollen und Tagesstrecken an, auf welchen das gewonnene Erz in der Regel durch eine Art von Hundeförderung zu Tage gebracht wird. Die Gebirgsart, welche häufig, z. B. zu Macugnaca, aus einem porphyrartigen Gneus besteht, ist in der Regel fester als das Erz; allein die Gesteinsfestigkeit ist im Allgemeinen so verschieden, dafs das Gedinge für das Auf-

fahren von einer Toise, von 30 bis 200 Francs abwechselt.

Das gewonnene Erz wird einer Ausschlage- und Klaubarbeit unterworfen, und dann zu den Mühlen gebracht. Bei den schmalen und felsigen Wegen mit steilen Abhängen, ist der Transport zu den Mühlen äufserst beschwerlich. Zu Venzone bringen die Weiber, welche in jener Gegend kräftig und arbeitsam sind, die Erze in Körben auf dem Rücken zu den Mühlen. Im Winter wird aber der Transport, wegen des hohen Schnees fast unmöglich, weshalb man sich dann gewöhnlich auch nur mit Aus- und Vorrichtungsarbeiten in den Gruben beschäftigt, welche eben so wenig einer Wasserhaltung als einer Zimmerung bedürfen. Vielleicht würde sich, bei dem niedrigen Preise des Holzes in jenem Thale, die Feuersetzarbeit mit Vortheil in Anwendung bringen lassen, wodurch das Erz zugleich etwas geröstet und zur weiteren Verarbeitung vorbereitet werden würde.

Die Amalgamirgebäude, deren vorhin gedacht ward, enthalten eine jede gewöhnlich eine Mühle zum Mahlen des Erzes, und vier kleine Mühlen, die zur Amalgamation bestimmt sind. Die beiden Steine zu der Erzmühle liegen horizontal, und der Läufer wird durch ein ebenfalls horizontal liegendes Wasserrad, welches mit senkrecht stehenden Schaufeln versehen ist, in Bewegung gesetzt. Bei dem grofsen Ueberflufs an Aufschlagewasser, hat man nur nöthig auf eine wohlfeile und nicht auf eine Wasser ersparende Vorrichtung Rücksicht zu nehmen. Unter diesen Mühlen wird das Erz bis zur Gröfse einer kleinen Erbse zermalmt.

Das gemahlene Erz kommt nun zur Amalgamirmühle, welche ihre Bewegung ebenfalls durch ein unter der Mühle angebrachtes, horizontel liegendes Staberrad, von etwa 3 Fufs im Durchmesser, erhält. Die senkrecht aufstehenden Schaufeln sind etwa 4 Zoll hoch und eben

breit. Die senkrecht aufgerichtete Welle dieses Ra- es besteht aus einer eisernen, unten mit einem Zapfen ersehenen und in einem Zapfenlager stehenden Achse, relche über dem Wasserrade durch eine, ebenfalls senk- echt aufstehende unbewegliche hölzerne Röhre hindurch eführt ist. Diese hölzerne Röhre ist in einem unbe- reglichen Stein eingelassen, so dafs die eiserne Achse nten durch diesen Stein, und dann durch die in dem- elben eingelassene hölzerne Röhre, hindurch geht. Die iserne Achse ragt noch etwas über der hölzernen Röhre ervor, und endigt sich in einem vierkantigen Zapfen, welcher einen breiten eisernen, und horizontal liegenden Stab, von nicht bedeutender Stärke, aufzunehmen be- stimmt, und welcher zugleich als der obere Wellzapfen für die Wasserradwelle zu betrachten ist. Der unbeweg- liche Stein, durch welchen die Radwelle, nämlich die senkrecht aufstehende eiserne Achse hindurch geführt, und in welchem die zur Aufnahme dieser Axe bestimmte, oben erwähnte hölzerne Röhre eingelassen ist, dient als der untere, fest liegende Mühlstein, über welchem sich der obere Mühlstein, oder der Läufer bewegt, der aus porphyrartigem Gneufs zugehauen wird. Die Berührungs- flächen beider Mühlsteine bilden keine horizontale Ebene, sondern die Oberfläche des unteren Mühlsteins ist halb- kugelförmig ausgehölt, mit welcher Aushölung die untere Fläche des Läufers genau übereinstimmend, also convex, ausgearbeitet ist. Die obere Fläche des Läufers ist aber horizontal, und beide Steine haben einen ganz gleichen Durchmesser, so dafs sie sich in einem hölzernen Cylin- der eingeschlossen befinden, welcher noch beträchtlich über der hölzernen Röhre hervorragt, durch welche die eiserne Achse des Wasserrades hindurch geführt ist. Durch diesen hohlen hölzernen Cylinder, welcher unten die beiden Mühlsteine einfafst, wird der eigentliche Amal- gamationsraum über den beiden Mühlsteinen gebildet.

Der Läufer erhält seine Bewegung in folgender Art. Die hölzerne Röhre, welche in der Mitte des unteren Mühlsteins eingelassen ist, geht auch durch die Axe des oberen Mühlsteins, oder des Läufers, hindurch, dergestalt dafs sich der Läufer frei um diese unbewegliche hölzerne Röhre drehen kann, zu welchem Ende der Läufer in der Mitte durchlocht ist. In der Richtung des Durchmessers des Läufers, befindet sich auf jeder Seite des Mittelpunktes, — oder der Oeffnung durch welche die hölzerne Röhre hindurch geht, — eine Versenkung, in welcher ein senkrecht stehender eiserner Stab fest eingelassen ist. Diese beiden senkrechten eisernen Stäbe, und die durch die hölzerne Röhre geführte eiserne Wasserradachse, stehen folglich in einer Linie, nämlich in der Richtung des Durchmessers des Läufers. Die beiden Stäbe haben aber auch dieselbe Höhe wie die durch die hölzerne Röhre geführte eiserne Achse, und endigen sich, wie diese, oben in einem vierkantigen Zapfen, so dafs diese drei Zapfen nicht allein in einer Horizontalebene, sondern auch in einer und derselben Linie liegen, nämlich in der Richtung des Durchmessers der Mühlsteine, oder des Querschnittes des Cylinders, welcher die Mühlsteine umgiebt, und den Amalgamationsraum über denselben bildet. Durch den schon oben erwähnten breiten, horizontal liegenden eisernen Stab, lassen sich die Zapfen der beiden senkrecht aufgerichteten Stäbe, und der Zapfen der durch die hölzerne Röhre geführten eisernen Wasserradachse mit einander verbinden, zu welchem Zweck der breite, horizontal liegende eiserne Stab mit drei korrespondirenden Zapfenlöchern versehen ist. Soll daher der Läufer in Bewegung gesetzt werden, so ist nichts weiter nöthig, als den eisernen horizontalen Eisenstab mit seinen Zapfenlöchern in die korrespondirenden Zapfen der drei aufrecht stehenden Stäbe zu legen. Die eiserne Wasserradachse dreht sich dann, getrieben

on dem Wasserrade, in der hölzernen Röhre, um ihre Axe, und theilt diese Bewegung, vermittelst des Querstabes den beiden, in dem Läufer eingelassenen senkrecht aufstehenden Stäben, folglich dem Läufer selbst mit. Soll die Mühle plötzlich in Stillstand gesetzt werden, so ist es nur erforderlich den Querstab in die Höhe zu nehmen, indem die Verbindung des Läufers mit der stehenden eisernen Welle des Wasserrades alsdann aufgehoben ist.

Der Durchmesser der Mühlsteine beträgt etwa 2 Fuſs und die hölzerne Umkleidung, oder der hölzerne Cylinder welcher sie umgiebt und den Amalgamirraum bildet, ist im Ganzen 4 Fuſs hoch. Die beiden Steine haben ein jeder eine Höhe von 8 bis 9 Zoll. Die durch den Läufer hindurchgehende und in dem unteren Mühlstein eingelassene hölzerne Röhre, in welcher die eiserne Wasserradachse ihre drehende Bewegung macht, muſs in dem hölzernen Cylinder so hoch in die Höhe geführt seyn, daſs sie einige Zoll über dem höchsten Wasserstand in dem Amalgamirraum hervorragt. Darnach bestimmt sich davon auch die Länge der eisernen Wasserradachse, so wie dann ebenfalls die Länge der beiden, auf der Oberfläche des Läufers eingelassenen senkrecht stehenden Stäbe abhängig ist, welche durch den Querstab mit der Wasserradachse verbunden werden, wenn der Läufer in Bewegung gesetzt werden soll.

Die Amalgamirarbeiten beginnen damit, daſs man eine kleine Quantität von dem grob gemahlenen Erz, in den, von dem hölzernen Cylinder begränzten Raum über den Mühlstein bringt, und dieses Erz noch einmal und vollständiger zermahlen läſst. Das in jenem Raum befindliche Wasser, wird durch den kreisförmigen Umlauf der beiden senkrechten Eisenstangen, welche den Läufer mit der senkrechten Axe des Wasserrades, vermittelst des oben erwähnten eisernen Querstabes verbinden, in

einer ununterbrochenen Bewegung erhalten. Das Erz mufs daher auch in dem Wasser beständig umhergeführt werden, so dafs die Schlämme sich schwebend erhalten, die gröberen Theile aber niedersinken, und von dem Läufer gefafst werden können, welcher einen ziemlich schnellen Umlauf macht. Wenn die erste Quantität Erz ganz fein zermahlen ist, schüttet man wieder Erz nach, und zwar so oft, bis zusammen 60 Pfund Erz in die Mühle gebracht worden sind. Alsdann schüttet man mit einem kleinen besonders dazu bestimmten Maafse, 8 Unzen Quecksilber in das Wasser, und hält die Steine so lange in Bewegung, bis man die Amalgamation für beendigt ansieht, welches die Arbeiter zu beurtheilen wissen müssen. Sodann setzt man den Läufer in Stillstand, und leert den ganzen Inhalt der Mühle aus. Zu lange darf das Quecksilber nicht bewegt werden, weil man dadurch einen zu grofsen Verlust erleidet, vielleicht weil das Metall zum Theil Schwefel aufnimmt. Die Behandlung von 60 Pfund Erzen dauert im Ganzen gewöhnlich 24 Stunden. Aus den abgelassenen Schlämmen wird das Quecksilber zuerst rein ausgewaschen und dann ausgeprefst, wobei ein kleiner hellgelber Metallkönig, nämlich das Goldamalgam, zurück bleibt. Diese kleinen Amalgamkugeln bewahrt man so lange auf, bis davon eine hinchende Menge beisammen ist, um das Gold daraus zu gewinnen. Gewöhnlich stellt man die Destillation erst an, wenn man eine Menge Amalgam im Goldwerth von 5000 Franken gesammelt hat. Die Destillation wird in einem eisernen Kolben mit einem nach unten gebogenen Halse verrichtet. Man legt den Bauch der Retorte unmittelbar in das Feuer, und läfst den Hals in ein mit Wasser angefülltes Gefäfs münden, worin sich die Quecksilberdämpfe verdichten.

Der ganze Quecksilberverlust beträgt 25 Prozent von der ganzen zur Amalgamation verwendeten Quecksilber-

menge, also 2 Unzen für jede Mühle, oder für jede 60 Pfund Erz. Dies Quecksilber hat einen Werth von 10 Centimen. Nach dem verschiedenen Goldgehalt der Erze richtet sich der Ertrag für die Grubenbesitzer. Er kann in einem Jahr bis zu 30,000 Franken steigen, während in einem anderen Jahre vielleicht mit Verlust gearbeitet wird.

Ein wesentlicher Vortheil bei dieser Gewinnung des Goldes besteht darin, dafs sie nur ein geringes Betriebskapital erfordert, und dafs der Erfolg bei den Mühlen selbst, wegen der geringen Menge des Erzes welches darin verarbeitet wird, über die Bauwürdigkeit der Erzlagerstätte entscheidet. Gewahrt man, dafs die auf einem Trume oder Gange brechenden Erze, bei den Mühlen nur eine geringe Ausbeute geben, so verläfst man den Bau, ohne auf den Angriff desselben bedeutende Kosten verwendet zu haben. Mehrere Versuche, die Amalgamation in Tonnen zu verrichten und im Grofsen auszuführen, sind für die Unternehmer sehr unvortheilhaft ausgefallen. Dennoch würde eine gröfsere Anlage gewifs sehr vortheilhaft seyn; nur müfste man eine kleine Mühle gewissermafsen als Probirmühle beibehalten, um den Bau sogleich dort einzustellen, wo die Kiese zu arm werden. Die oben erwähnte Feuersetzarbeit würde den Vortheil darbieten, dafs die Kiese mürber werden, und die Vorarbeiten zur Amalgamation erleichtern. Vielleicht würde es auch vortheilhaft seyn, die Röstarbeit noch weiter zu treiben, und das Erz durch Waschen aufzubereiten, in der Art wie Herr Boussingault (Archiv f. Bergbau und Hüttenwesen XVII. S. 176) es vorgeschlagen hat.

Die mit Blende und Bleiglanz gemengten Goldhaltigen Schwefelkiese würden durch schwaches Rösten und durch eine darauf folgende Wascharbeit aufbereitet, und

die Blende und der Bleiglanz dadurch von den Kiesen getrennt werden können (?)

Die Quantität Gold welche jährlich in der Provinz Ossola gewonnen wird, soll etwa 119 Kilogramm betragen. Dies Gold hat einen Werth von 445,300 Franken. Die Gewinnungskosten sollen etwa 374,475 Franken betragen, so daſs den Grubenbesitzern noch ein bedeutender Gewinn bleibt, selbst wenn die 2310 Franken in Abzug gebracht werden, welche dem Grafen Borromeo, als Oberherrn der Gruben im Thale Anzasca und in Nieder-Ossola, gezahlt werden müssen.

3.

Nachrichten über den Spanischen Bergbau und Hüttenbetrieb *).

Spaniens Erzgruben waren schon im hohen Alterthum bekannt, und die Römer betrachteten Spanien als eine der wichtigsten Provinzen des Reiches. In diesem Rufe hat sich Spanien auch bis zur Entdeckung der neuen Welt immer erhalten, und erst von diesem Zeitpunkt an, geriethen die Gold-, Silber- und Kupfergruben in Verfall. Seitdem aber die Amerikanischen Besitzungen verloren gegangen sind, hat das Gouvernement von Neuem seine Aufmerksamkeit auf die unterirdischen Schätze des Landes gerichtet. Bei der neuen Bergwerks-Gesetzgebung im Jahr 1825 (Archiv f. Bergb. u. Hüttenw. XI.

*) Aus der Gaceta de Bayona; 1829, Nos. 46 und 47, und aus dieser in Férussac Bulletin des sciences géograph. April 1829 p. 117.

170) behielt sich das Gouvernement vor: die Quecksilbergruben von Almaden, die Kupfergruben von Rio-Tinto, die Bleigruben von Linares und Falset, die Gallmeigruben von Alcaraz, die Schwefelgruben von Hellin und Benamaurel und die Graphitgrube von Marbella.

Silber. Unter den Gruben, in welchen Silbererze gewonnen werden, behaupten die Gruben von Guadalcanal den ersten Rang. Die Hauptgrube heifst Santa-Victoria; sie liegt 328 Varas östlich von Pozo Rico. Diese letztgenannte reiche Grube ist aber ersoffen, und hat bis jetzt noch nicht wieder gesümpft werden können. Die Gangmasse der Santa Victoria ist Kalkspath. Der Gang streicht von W.N.W. nach O.S.O. und fällt unter einem Winkel von 60 Gr. gegen S.O. Die Gebirgsart worin der Gang aufsetzt, ist Kalkstein und Talkschiefer, welcher von N. nach S. streicht und gegen O. einfällt, eben so wie der Gang, welcher 12 Zoll mächtig ist. Das Silber ist in den Erzen mit Arsenik und mit Schwefel verbunden, auch kommt Antimon und gediegen Arsenik vor. Gediegen Silber hat man ebenfalls von Zeit zu Zeit angetroffen. Beide Cruben sind dem Don Gaspar Remisa concedirt, für dessen Rechnung der Bau jetzt geführt wird. Eben derselbe baut auch die Grube Santa-Casilda, nicht weit von Santa-Victoria, und die Grube los Cervigueros, in dem Distrikt von Constantina, in der Provinz Sevilla. Don Gaspar will auch die Grube von Cazalla trocken legen, welche dieselben Erze führt wie die Gruben Santa-Victoria und Pozo Rico. Die Erzführung der Grube los Cervigueros besteht in einem Silberhaltigen Kies, der in grofser Menge einbricht. Aufser dieser sind noch viele andere Silbererzgruben vorhanden; aber die des Herrn Remisa gewähren die besten Aussichten.

Kupfer. Spanien besitzt eiue grofse Menge von Kupfergruben, und Anzeigen von diesem Metall sind in

mehreren Provinzen zu finden. Die vorzüglichste Gru ist die zu Rio Tinto, und obgleich der Bau bis jetzt no nicht ganz mit der erforderlichen Sorgfalt geführt wo den ist; so wird doch schon eine beträchtliche Men Kupfer erzeugt. Die jährliche Produktion läfst sich 4000 bis 4500 Arroben annehmen. Das Erz ist Kupfe kies, welches mit Schwefelkies zusammen vorkomm und in einer solchen Menge vorhanden ist, dafs man d Gröfse der möglichen Produktion kaum berechnen kan Das Gouvernement hat diese Gruben jetzt auch de Herrn Remisa concedirt, durch welchen sie ohne Zwei fel bald in Aufnahme kommen werden. Derselbe ist auch, in Gemeinschaft mit anderen Unternehmern, im Besitz der Grube de la Cruz zu Linares, wo die Kupfererze im oxydirten, im kohlensauren und mit Wasser verbundenen, zum Theil auch im geschwefelten Zustande vorkommen. Die Erze lassen sich leicht verschmelzen, und gewähren ein Ausbringen von 35 Prozent. Die Kupfererzgrube zu Collado de la Plata ist der Iberischen Societät, — einer aus Spaniern und Engländern zusammengesetzten Gesellschaft, — concedirt worden. Das Erz welches den Gegenstand der Gewinnung ausmacht, ist Kupferkies, verbunden mit Schwefelkies.

Zink. Die Gallmeigruben zu Alcaraz gehören dem Gouvernement; sie könnten so viel Gallmei liefern, daß man ganz Europa damit zu versorgen vermögte.

Blei. Bleierzgruben giebt es in Spanien so viel, dafs es kaum möglich ist, sie alle aufzuzählen. Nur allein im Alpujarras-Gebirge sind über 2000 Schächte in Umgange, aus welchen jährlich 4 bis 500,000 Centn Blei von der ersten Qualität gewonnen werden. Na diesen kommen die Gruben zu Linares, welche den ganzen Bleibedarf des Königreichs Spanien liefern. Auch d Gruben zu Falset und Barambio sind von grofser Wichtigkeit, so wie man fast in allen Provinzen Spanie

eierzgruben antrifft, welche mit grofsem Gewinn in
trieb gesetzt werden können.

Zinn. Die Zinnerzgruben zu Monterey in Gallicien
gen bis jetzt noch unbearbeitet, weil es in Spanien an
pital zu solchen Unternehmungen fehlt. Die Vortheile,
elche dieser Bergbau darbietet, bleiben daher den Aus-
ndern vorbehalten.

Eisen. In Biscaya, in den Gebirgen von Cuença
nd Ronda und vorzüglich in der Sierra Morena, welche
ie Natur fast verschwenderisch mit nutzbaren Minera-
en ausgestattet hat, wird so viel Eisen gewonnen, dafs
ich die Eisenerzgruben gar nicht alle angeben lassen.

Unter dem Namen: Nostra Sennora de la Concepcion
at sich eine Compagnie gebildet, welche zu Rioverde,
ei der Stadt Marbella, ein Eisenhüttenwerk anlegen
vird. Die Societät hat die Absicht, das in jener Gegend
ntdeckte magnetische Eisenerz zu gute zu machen, wel-
hes auf die bisher in Spanien übliche Art in den Cata-
onischen und Biscayischen Feuern, nicht benutzt wer-
len kann. Man wird daher aus dem Thale Aosta in
'iemont einige Schmelzer kommen lassen, und hat be-
eits mit der Erbauung eines Gebäudes den Anfang ge-
nacht, in welchem jetzt eben ein 32 Fufs hoher Hoh-
fen in die Höhe geführt wird, u. s. f.

Steinkohlen. Auf Befehl des Königs ist eine
Intersuchung angestellt worden, ob die Steinkohlengru-
en Asturiens vermögend sind, jährlich 2 bis 400,000
Centner Steinkohlen auf dem Tajo zu verschiffen. Der
Bericht des Intendanten der Provinz lautet auszugsweise
olgendermafsen.

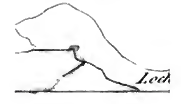
Wegen des grofsen Ueberflusses an Steinkohlen, ist
lie Gewinnung derselben in Asturien lediglich den Ta-
elöhnern überlassen. Die Versendung von jährlich 9
Iillionen Centnern Steinkohlen, auch von noch gröfseren
Quantitäten, würde nicht schwierig seyn. Für den Preis

von 3½ Realen (7½ Silbergr. Preufs.) wollen Grubeneigenthümer den Centner Steinkohlen, fr Bord im Hafen von Avila abliefern. Man kann dafs man überall Steinkohlen findet; so häufig dort. In einigen Gegenden besteht der Fufs der aus ganz reinen Steinkohlen, ohne mit anderen G arten zu wechseln. Am häufigsten gewinnt man auf Gemeinde-Ländereien, indem die Landleute, ner Zeit, wo sie auf dem Felde nichts zu thun sich mit der Steinkohlen-Gewinnung beschäftigen. Verfahren dabei besteht darin, dafs sie eine Duck ben der anderen niederbringen, und rund um eine solche Duckel so viel Kohlen wegnehmen, als sie nen. Ein regelmäfsiger Grubenbetrieb wird ers finden können, wenn es der Mühe lohnen wird, Steinkohlenbergbau Capitalien anzulegen. Asturien dann ganz Europa mit vorzüglich guten Steinkohl versorgen im Stande seyn, ohne einen Mangel da fürchten zu dürfen, denn es kommen Flötze von 30 Fufs Mächtigkeit vor.

Taf. I.

Digitized by Google

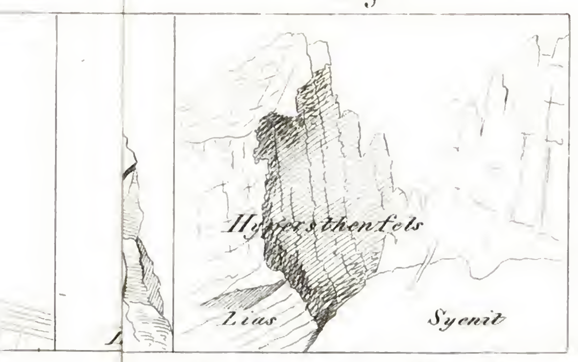
Bein Chro



Loch Ainort

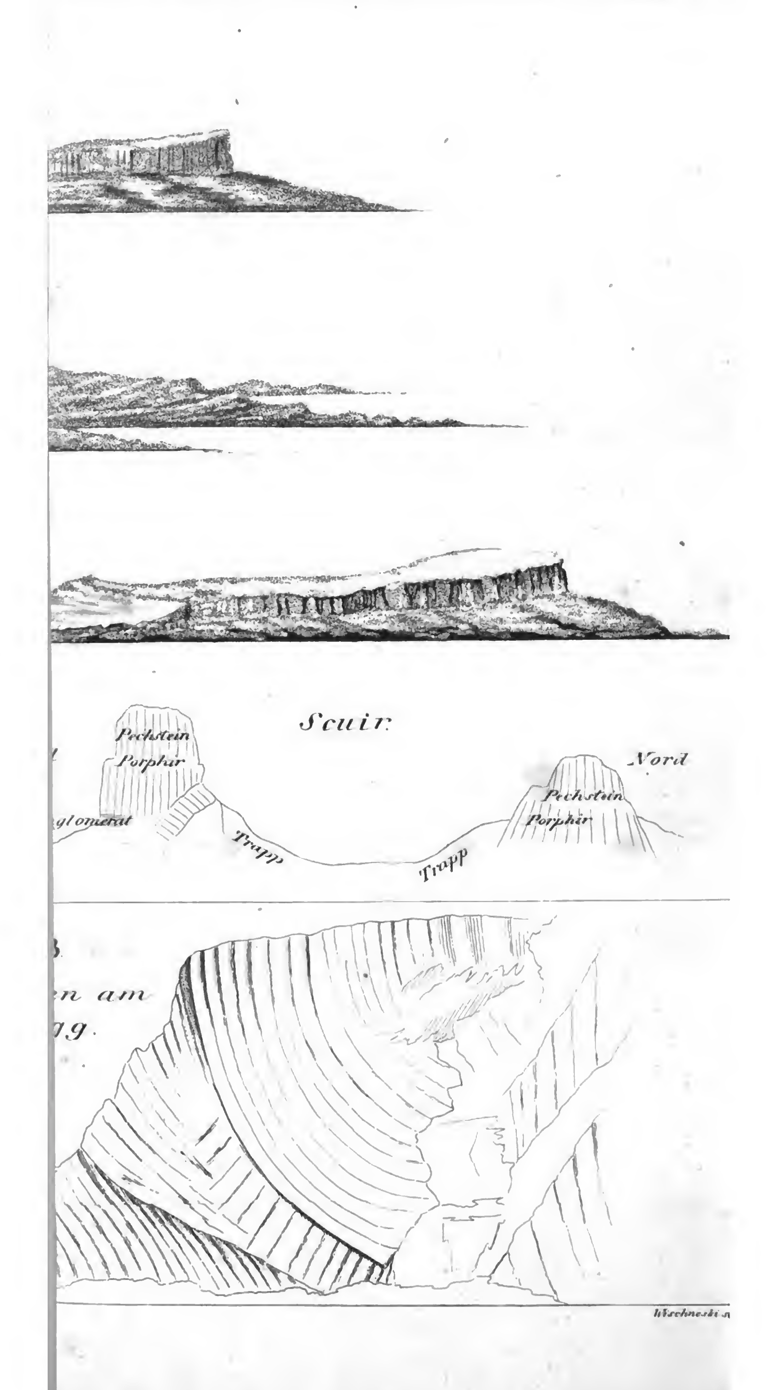
Taf. III.

Fig. 6.

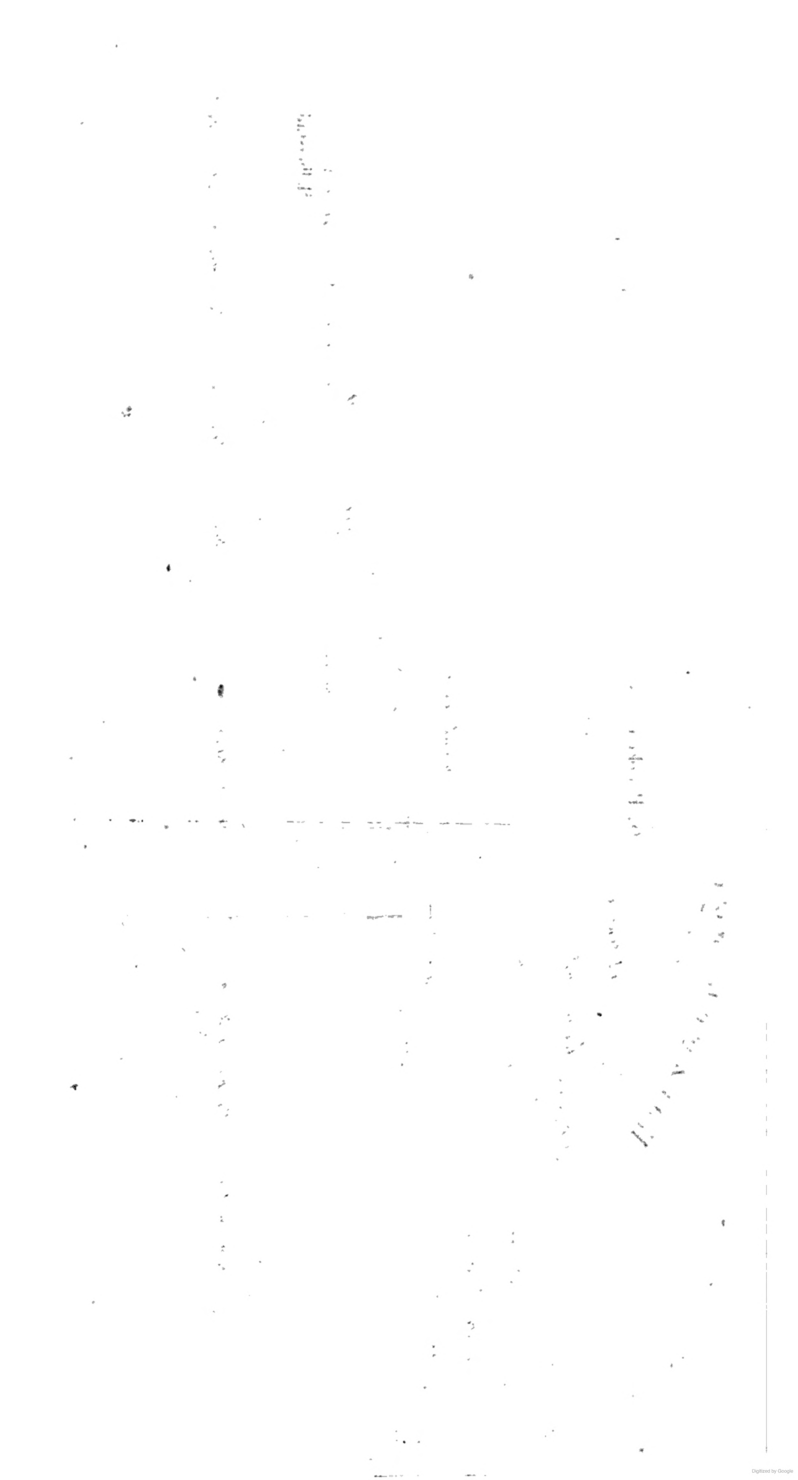


Blaven Carnach.

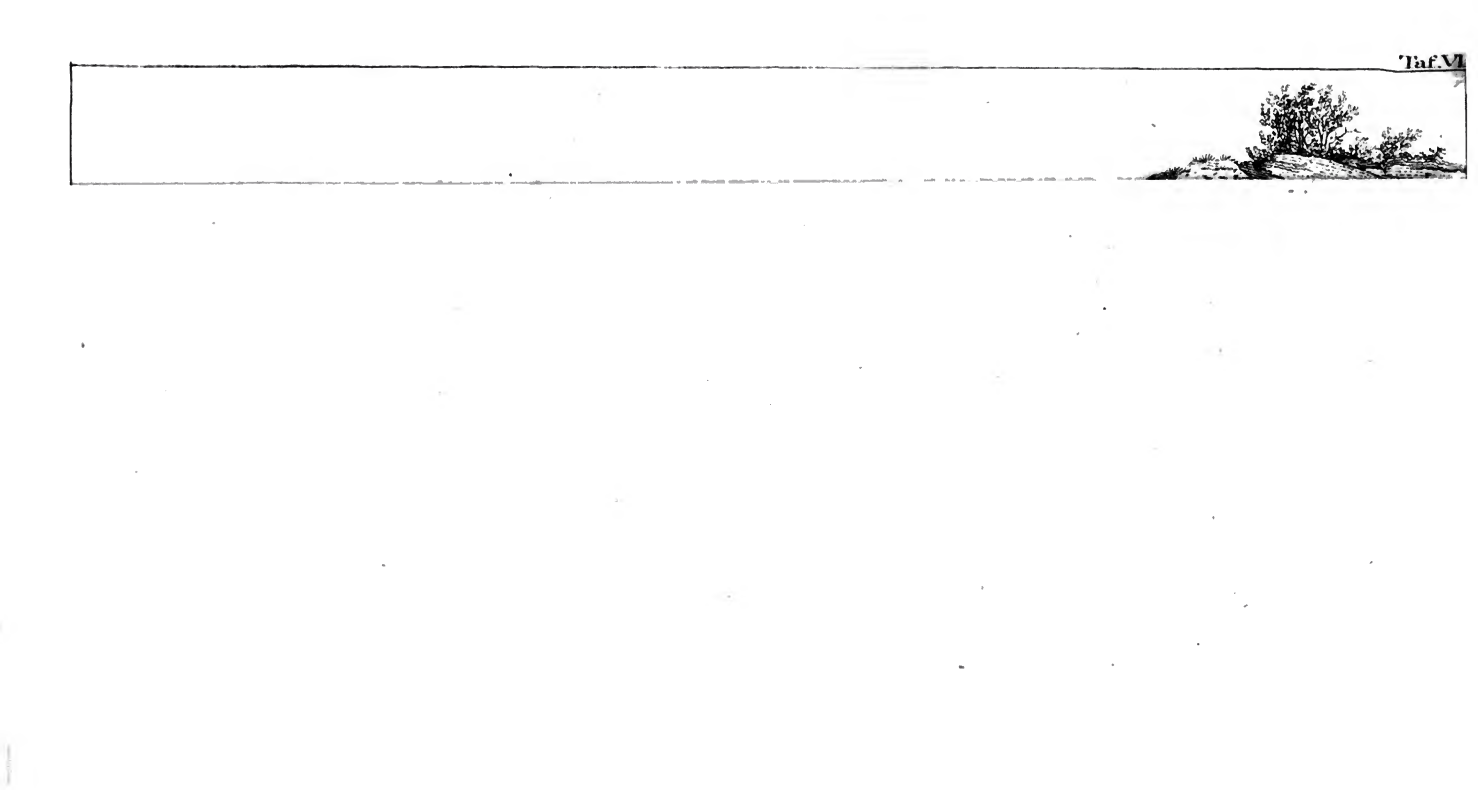
Kirchnski sc.

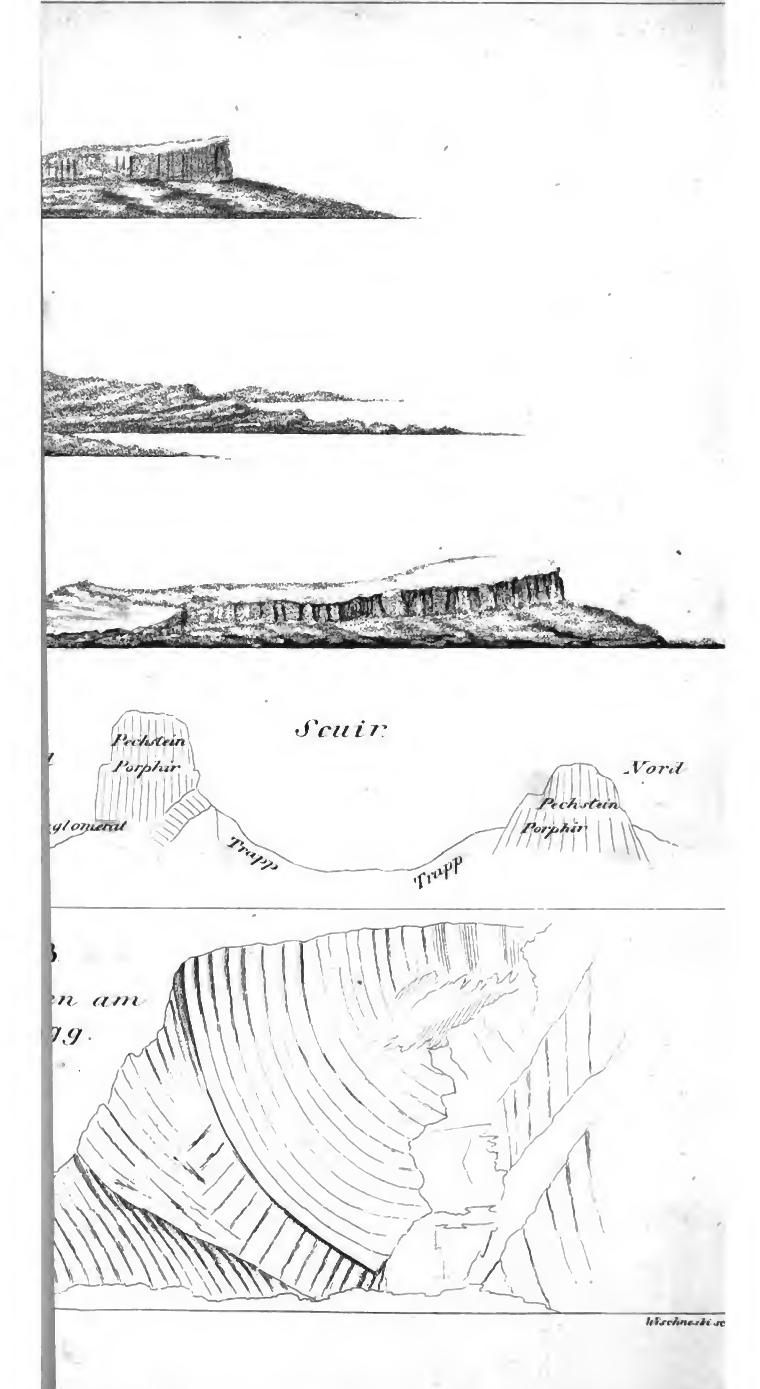

Scuir.
Pechstein
Porphir
Nord
Pechstein
Porphir
glomerat
Trapp
Trapp
n am
gg.
Wschneski

93
Ilsenstein 1383
hloſs Blankenburg 1038
Regenstein
882
Hoppel-Berg
Mönchsstein
Spiegels-Berg 575
Halberstadt
Thalgrund
von Quedlinburg nach Bornike
Iuschelkalk. Keuper. Lias-Mergel. Lias-Sandstein. Quader-Sandst:



Digitized by Google


Taf. VI


Scuir.
Pechstein
Porphir
glomerat
Trapp
Trapp
Nord
Pechstein
Porphir
n am
gg.
Wschneski sc

Taf. III.

Fig. 6.

Blaven *Carnach.*

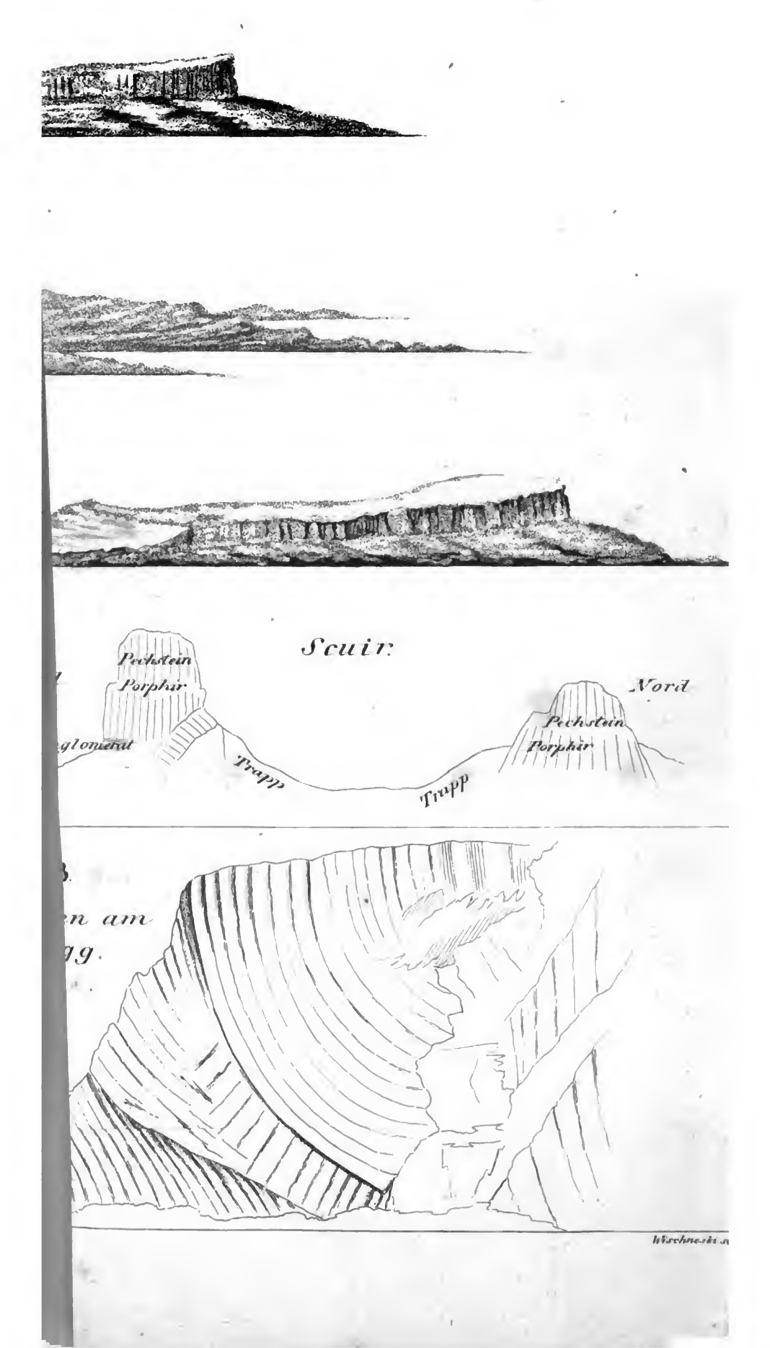
Wischnoski sc.

glomer

3.

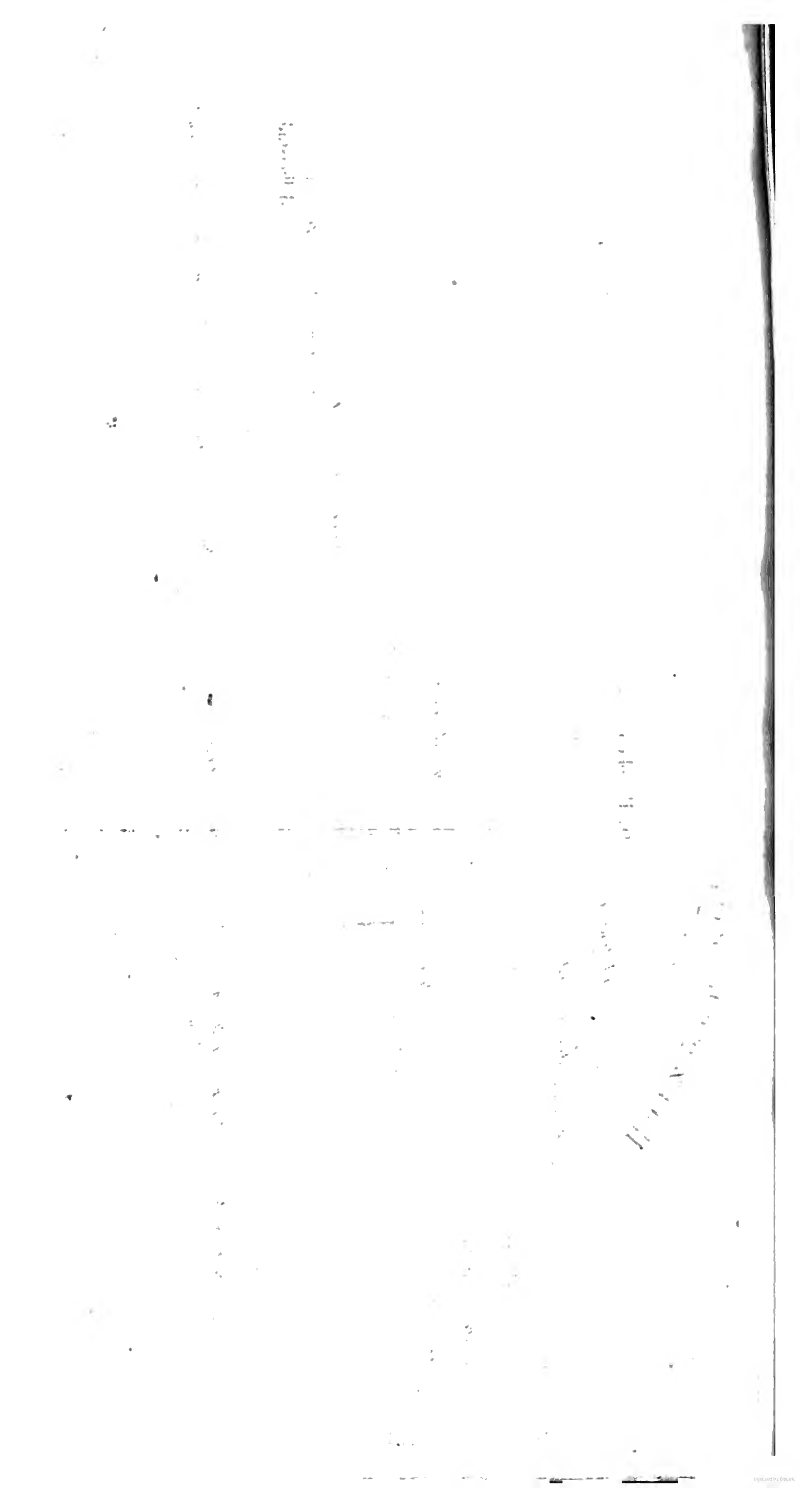
n a

gg.

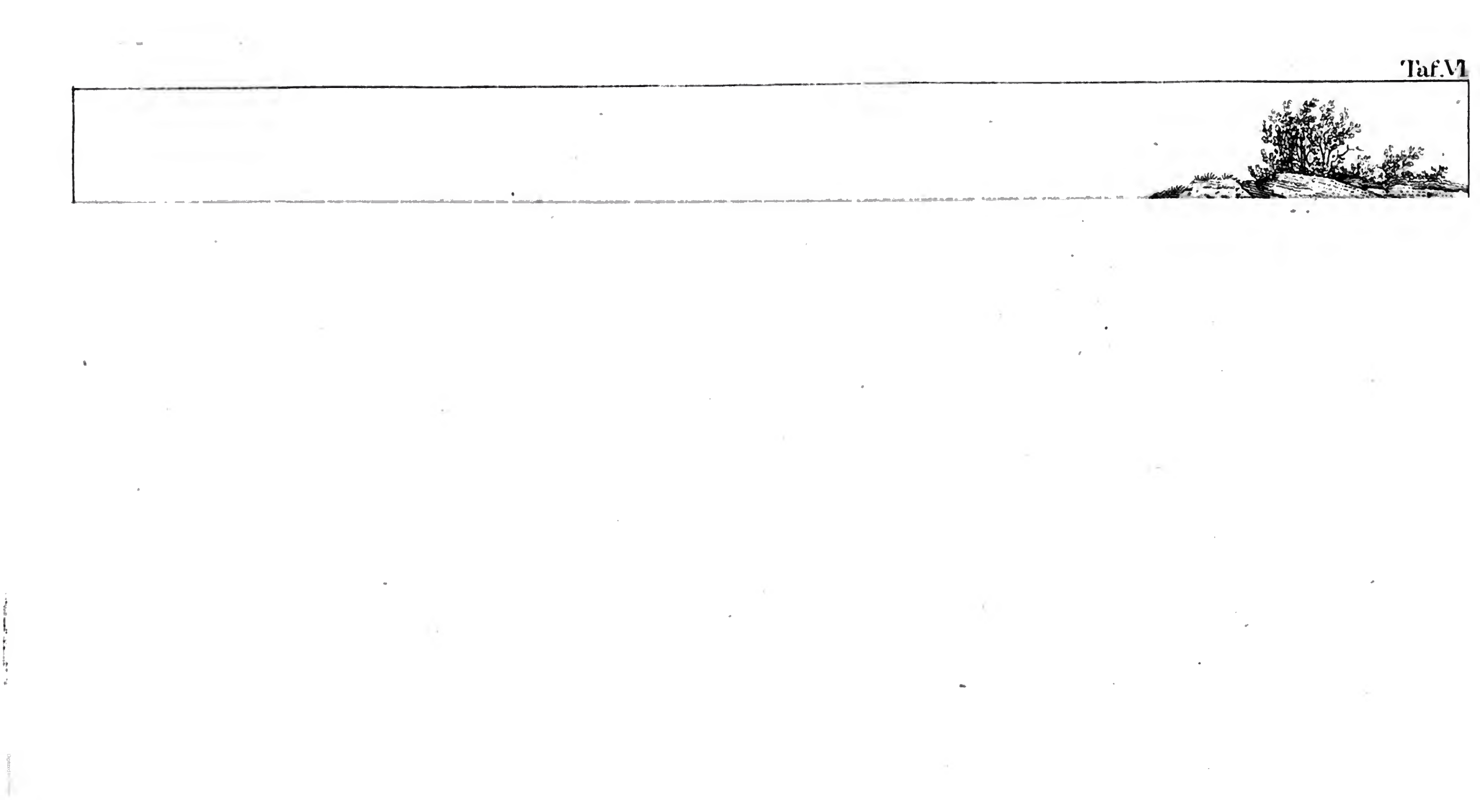

Pechstein
Porphir
Scuir.
Nord
glomerat
Trapp
Trapp
Pechstein
Porphir
n am
gg.
Wischneski

Digitized by Google

PROFIL DURCH DEN HARZ



Digitized by Google


Taf.VI

Taf. VII

Archiv f. Miner

Ar *v. Oeynhausen. v. Dechen.*

Digitized by Google

PROFIL DURCH DEN HARZ

93

Jlsenstein 1383

hloß Blankenburg 1038

Regenstein 882

Hoppel-Berg

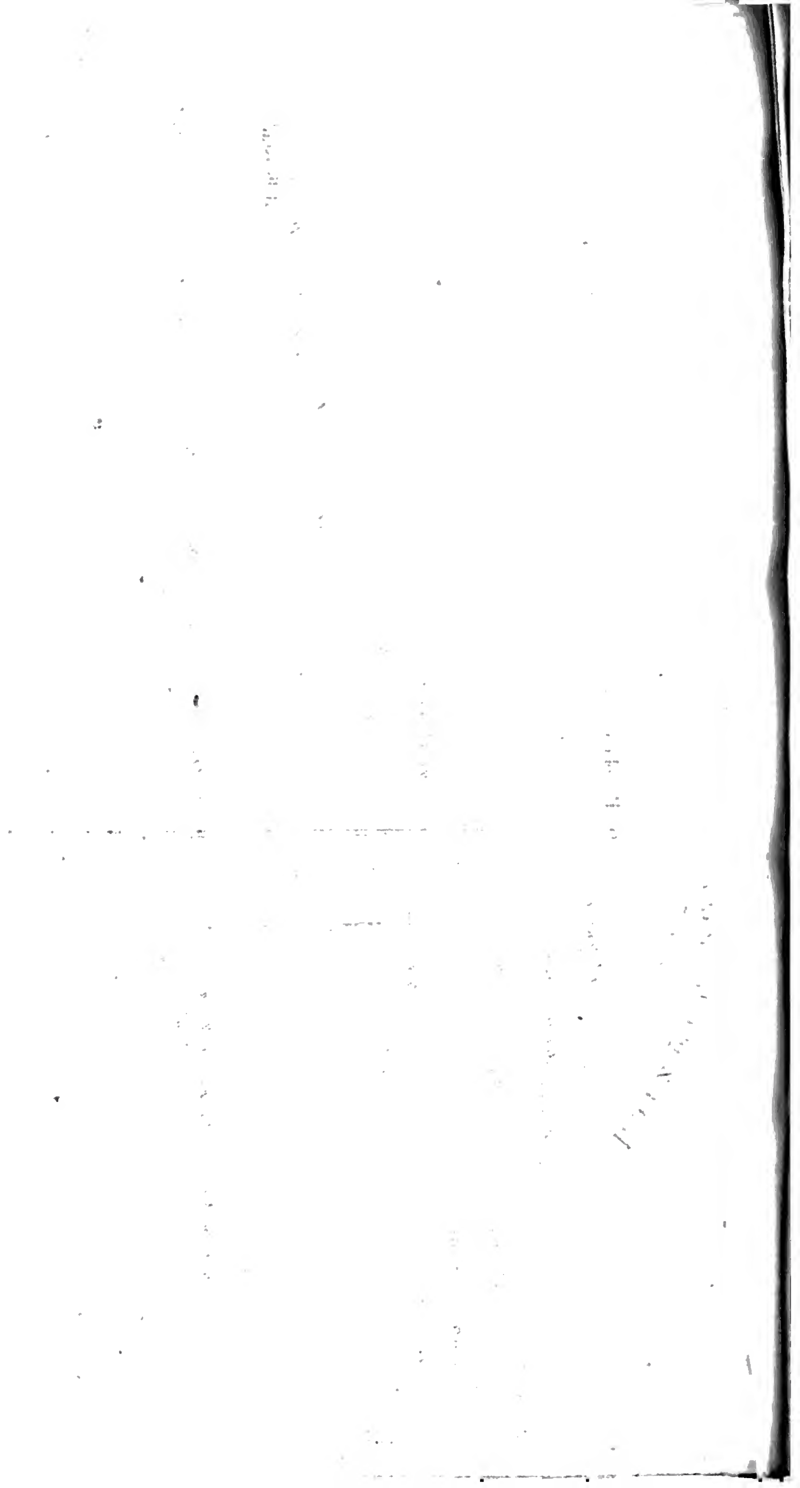
Mönchsstein

Spiegels-Berg 575

Halberstadt

Thalgrund von Quedlinburg nach Börnike

uschelkalk. Keuper. Lias-Mergel. Lias-Sandstein. Quader-Sandst:



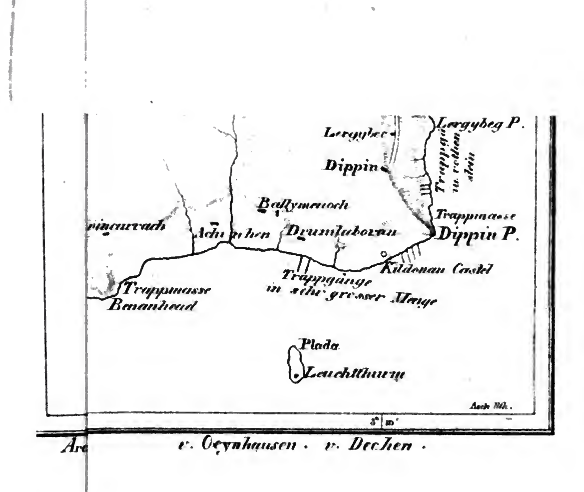
Taf. VI

Taf. VII

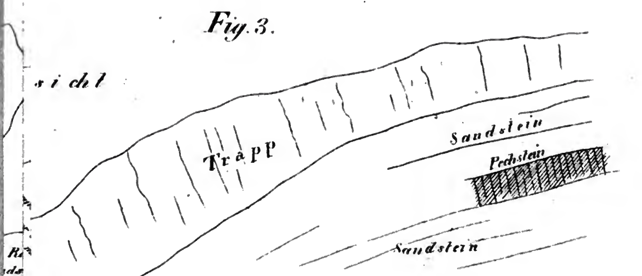
Archiv f. Miner

Ar v. Oeynhausen . v. Dechen .

Digitized by Google


Largybeg P.
Dippin
Trappmasse
Dippin P.
Ballymenoch
Drumlaboran
Kildonan Castel
Trappgänge
in sehr grosser Menge
Trappmasse
Benanhead
Plada
Leuchtthurm
v. Oeynhausen . v. Dechen .

lachland Point.



Digitized by Google

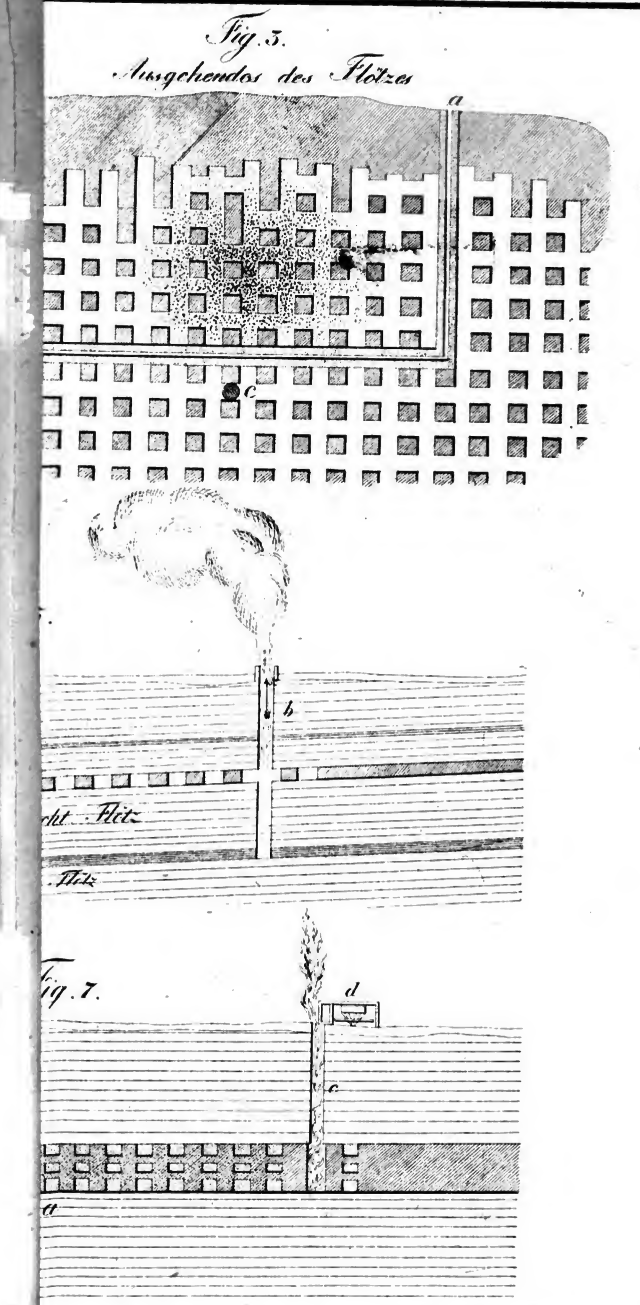
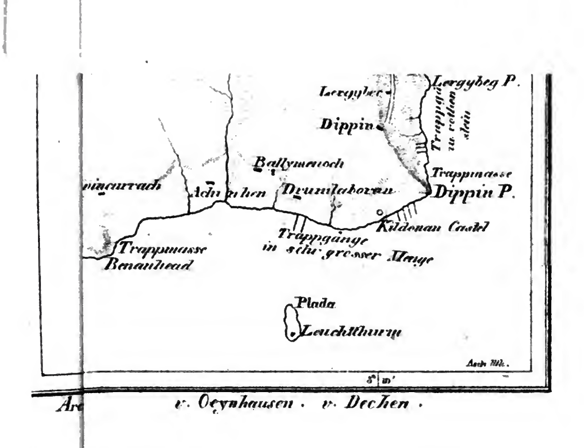


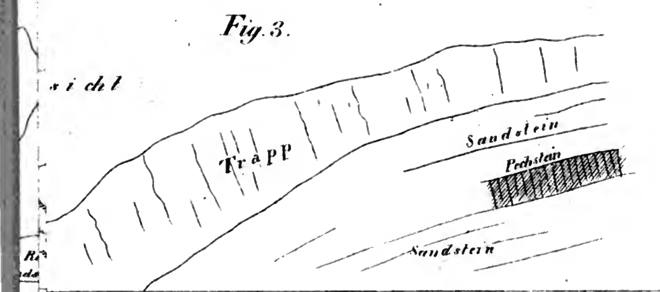
Fig. 3.
Ausgehendes des Flötzes
a
c
b
cht Flitz
Flitz
Fig. 7.
d
c
a

Digitized by Google


Lergybeg P.
Dippin
Ballymenoch
Trappmasse
Dippin P.
Kildonan Castel
Trappgänge
in sehr grosser Menge
Trappmasse
Benanhead
Plada
Leuchtthurm
8° 10'
v. Oeynhausen . v. Dechen .

lachland Point.

Fig. 3.



Asch Lith

Digitized by Google

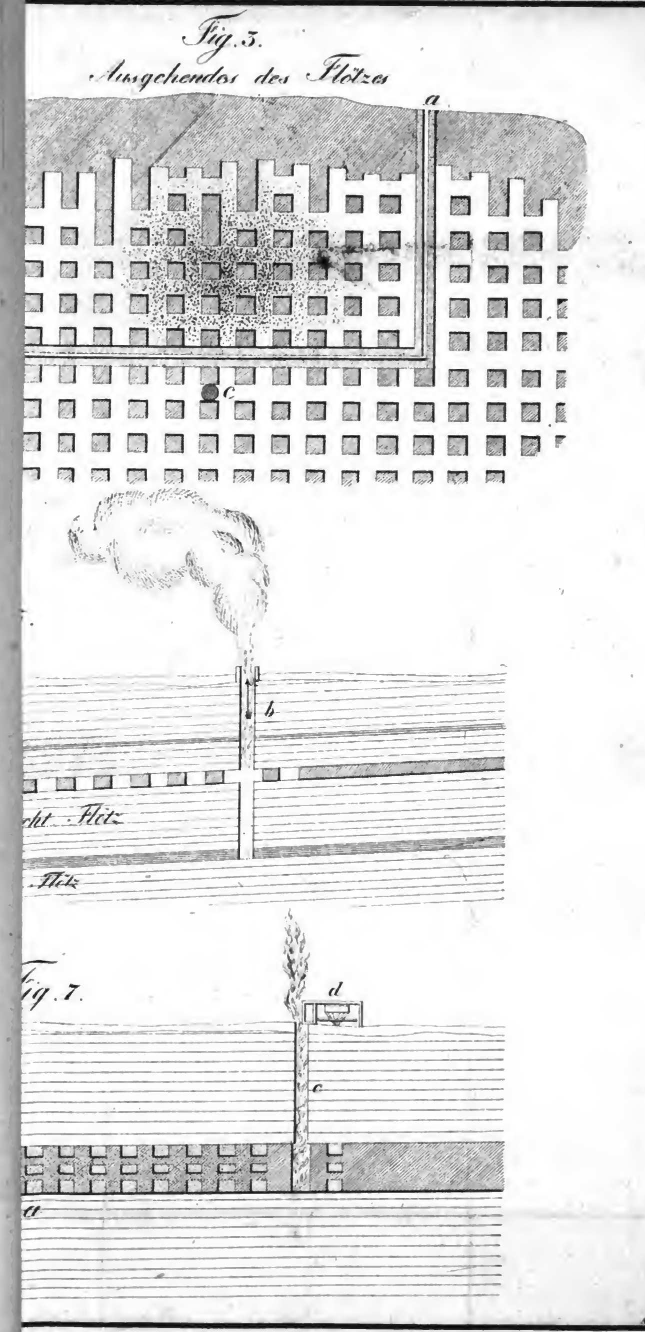


Fig. 3.
Ausgehendes des Flötzes
a
c
b
cht. Flötz
Flötz
Fig. 7.
d
c
a

Digitized by Google

Largybeg P.
Largybeg
Dippin
Trappgänge in rothem Stein
Ballymenoch
Trappmasse
...incurrach
Achinhen
Drumlaborran
Dippin P.
Kildonan Castel
Trappgänge in sehr grosser Menge
Trappmasse
Benanhead
Plada
Leuchtthurm
Arch. lith.
8° 10'

Ar... v. Oeynhausen. v. Dechen.

la

R.

de

lachland Point.

Fig. 3.

Fig. 3.

Ausgehendes des Flötzes

a

c

b

…cht. Flötz

… Flötz

…ig. 7.

d

c

a

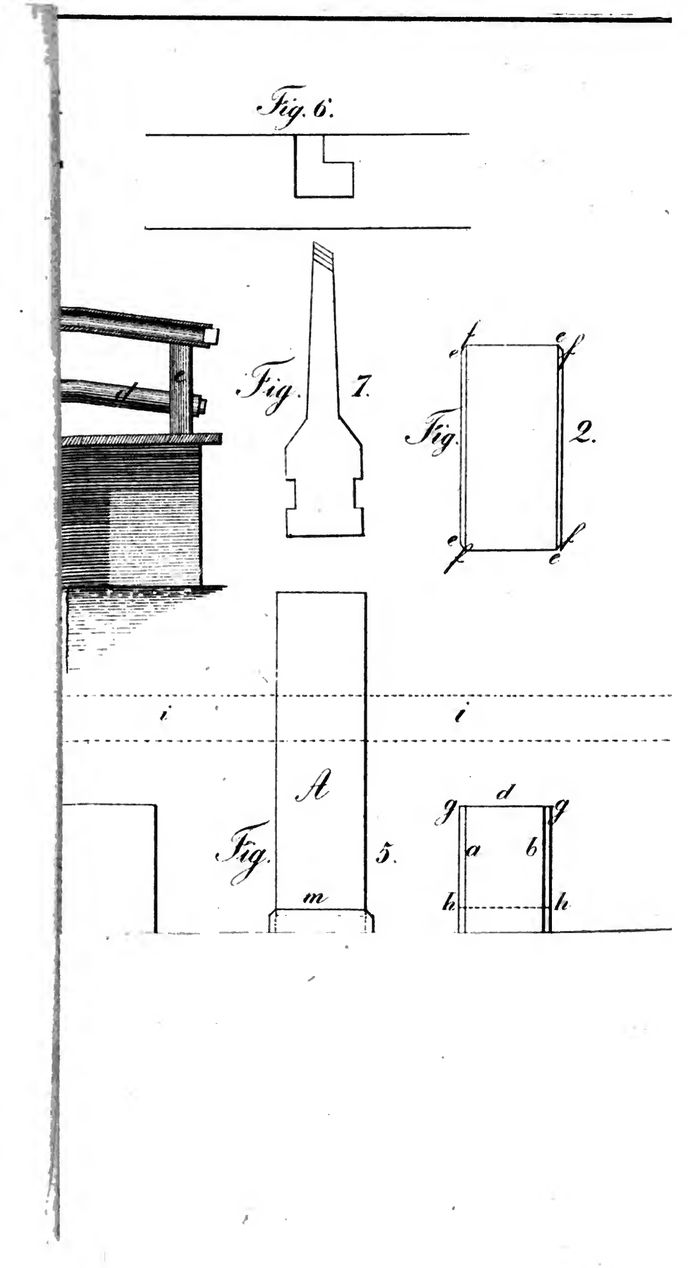
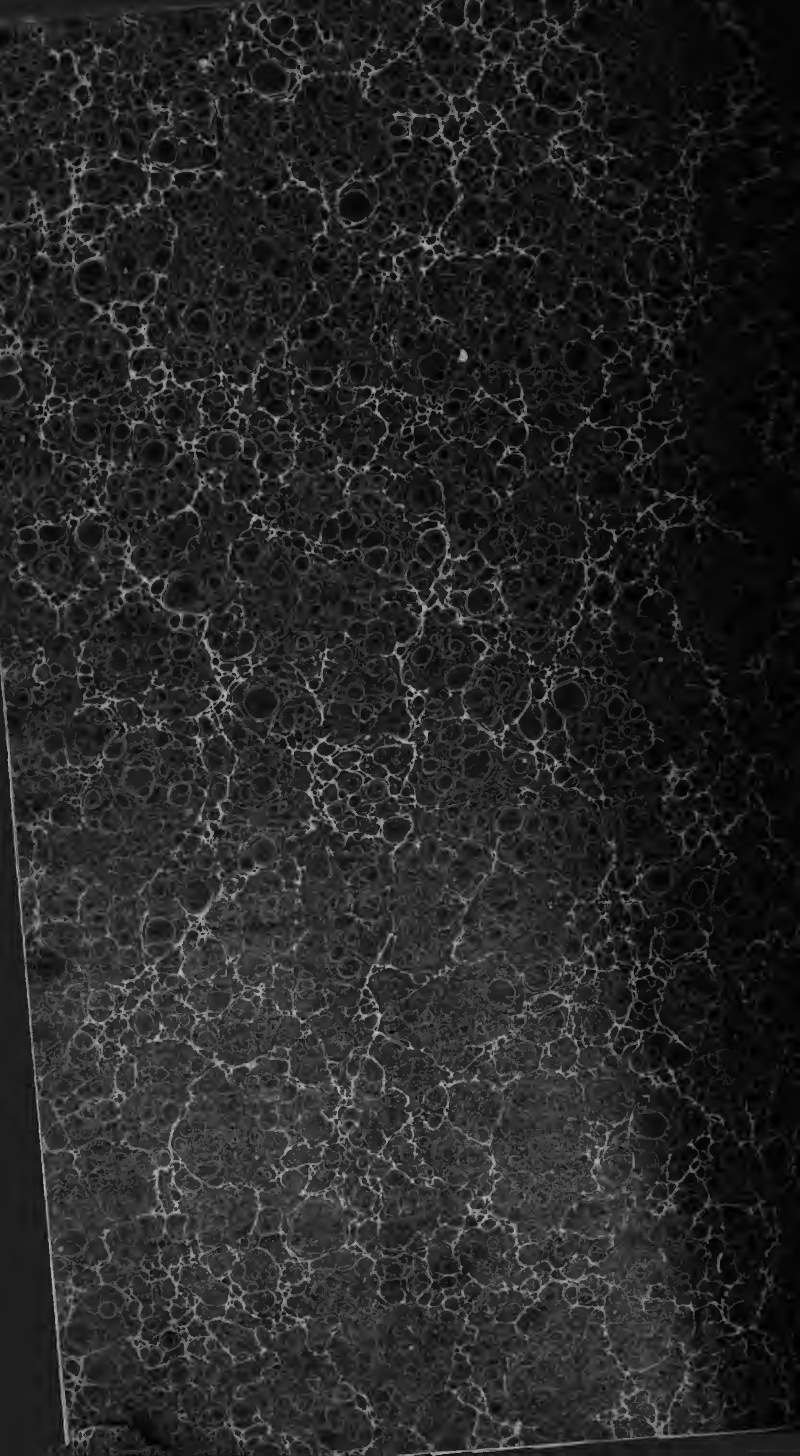
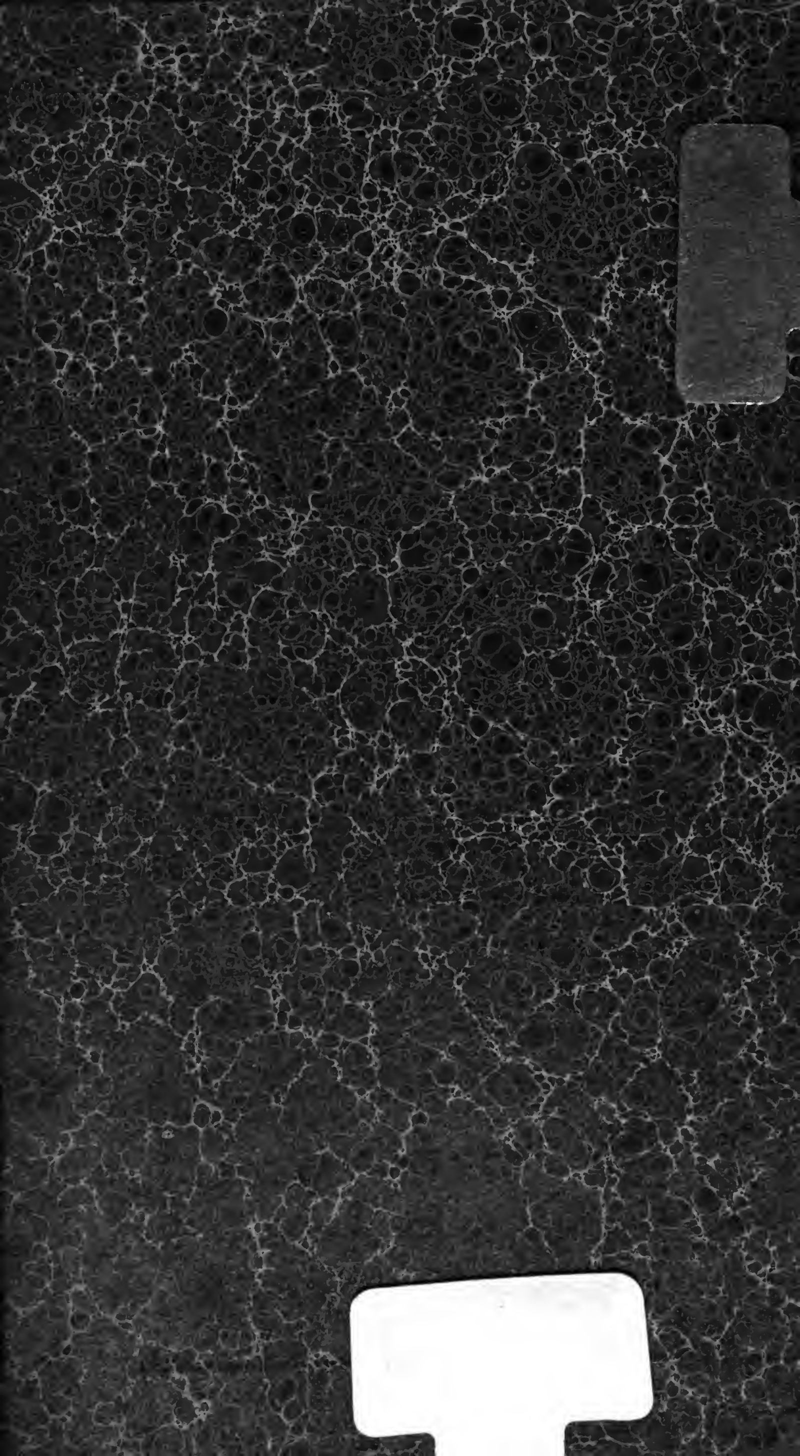


Fig. 6.
Fig. 7.
d
e
Fig. 2.
e
f
i
i
A
Fig. 5.
m
d
g
g
a
b
h
h

Digitized by Google

Digitized by Google





Digitized by Google